



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

碩士學位論文

虛擬現實

(가상현실을 말하다 - 中國語翻譯論文)

濟州大學校 通譯翻譯大學院

韓 中 科

릉 연 양

2017年 7月

虛擬現實

(가상현실을 말하다 - 中國語翻譯論文)

指導教授 金 中 燮

凌 艷 陽

이 論文을 通譯翻譯學 碩士學位 論文으로 提出함

2017 年 6 月

凌艷陽의 通譯翻譯學 碩士學位 論文을 認准함

審査委員長

趙植



委 員

宋 吟 宣



委 員

金 中 燮



濟州大學校 通譯翻譯大學院

2017 年 6 月



目录

第一章 现实和虚拟的融合, O2O	1
1 O2O的融合, 还有VR	1
2 O2O融合的结晶: VR	2
3 虚拟现实的问题及对应	6
4 虚拟现实产品的前景	7
5 中小企业的应对策略	9
第二章 VR服	12
1 VR, 走进日常生活	12
2 站在VR融合的视角	15
3 VR走向职业性的世界	18
第五章 VR的历史和技术	21
1 VR, 悠久的历史	21
2 VR,新技术	25
3 为减轻VR眩晕做出的努力	30
4 VR技术的未来	34
5 比技术更重要的东西	39
第六章 VR平台	42
1 VR生态圈的构造	42
2 VR游戏平台领域	43
3 VR影像平台领域	44
4 线下VR	46

5 VR平台的机会 -----	47
6 结论 -----	50
第八章 VR的美学和方向性 -----	52
1 VR, 美学和方向性 -----	52
2 有关VR内容的建议 -----	56
第九章 VR和人类 -----	59
1 打造以人类为中心的虚拟世界 -----	59
2 是乌托邦还是逆乌托邦 -----	62
3 虚拟现实中的所有行为都会被作为数据记录下来 -----	65
4 世界上既没有完美的人也没有完美的机器人 -----	68
5 渴望为了人类和依据人类的世界 -----	71

第一章 现实和虚拟的融合, O2O

1 O2O的融合, 还有VR

走向第四次工业革命时代

人类在经历了第一、二次的物质革命和第三次信息革命后, 走向了智能革命, 即第四次工业革命时代。变化的速度在加快, 过去一百年的变化将会在未来的十年内完成。是从现在开始着手准备未来社会, 还是置之不理呢? 这将会成为决定大韩民国未来的至关重要的选择。

由占有走向分享, 由现实走向虚拟

数字社会和模拟社会存在着本质上的区别。由原子构成的模拟物质世界是因资源的局限性而形成的边际效用减少的占有社会。但是由比特构成的数字社会因为不存在资源制约性问题, 所以形成了边际效用增加的共有社会。占有是资产, 共有是连接。在由物质构成的现实世界中由占有为原则的帕累托法则, 即上位20%的人/要素占据整体财富/成果中的80%的80:20的法则。是因为物质是不可以同时拥有。与之相反的是, 在虚拟世界中因共有原的存在, 所以长尾定律适用于此。长尾定律是和帕累托法则是完全相反的两个定义, 是指80%的“微小的多数或者产品”可以创造出比“支配市场”的20%更多的优秀价值理论。这些可以用线上市场和内容市场的爱好者来进行解释。

边际效用如果增加的是现实世界, 那么边际成本减少的就是虚拟世界。若现实世界的竞争力在于确保资源, 那么虚拟世界的竞争力就在于关系的扩张。从本质上来说两个世界是完全不一样的。

在这两个世界中所谓占有和共有的两个价值观一直在发生冲突。对uber和airbnb合法性的争论就是有关两种价值观冲突的代表性事例。

第四次工业革命和O2O (online to offline)

在电脑时代来临之前一直处于分离状态的数字和模拟世界现正在被O2O逐步融合。企业价值超过10亿美金的智能产业，即，独角兽企业(是对市值在10亿美金以上，并且成立时间较短企业的称谓)在2010年仅有30个，但在2015年已经超过250个。现实和虚拟，这两个世界在冲突的同时，也创造出巨大且世界性的独角兽们。

智能革命，即，第四次工业革命的核心是O2O的融合，O2O的融合带来了全球性的自我组织化，会使得地球整体生命化。人类将会从具有集体智能的集体生命进化成自我组织化的超人类。现在融合了操作事物的技术的领域，操作我们的经济社会的领域和操纵自我的人文学领域正向我们逐步走来。人类从未经历过的未来将在十年内走向我们。1技术的大融合，2构建良性循环的经济社会，3超人类的人生价值，这3个是我们在第四次工业革命中需要挑战的目标，这3点将分别会在科学技术，经济社会和人文学上成为焦点。并且这3个的方向并不是独自发展，而是共同融合进化。

2 O2O融合的结晶：VR

观察虚拟世界的观点

现在我们来了解一下未来社会的O2O最优化和VR。为了了解VR产业的扩展性我们需要理解O2O。现实和与现实息息相关的虚拟世界，根据观点不同，可分为：

- 模拟和数字结合的Digilog（数字模拟）
- 产品和服务结合的PSS（产品服务系统）
- 数据和事物结合的IoT（物联网）
- 虚拟空间和实际空间结合的CPS（信息物理系统）
- 融合线上和线下的O2O（线上线下电子商务）

但在本质上是现实世界和虚拟世界的融合。

线下现实世界因数字技术的发展而虚拟化为线上世界。从此之后时间,空间和人类都变得数字化，可以变形和复制的数字技术改变了人类生活环境。

在这里我们来思考一下最重要的概念O2O。现在我们对O2O的理解仍停留在网络购物的水准上。一般认为的日常生活中使用“外卖的民族”“直房”等应用上进行搜索和订购，在线下进行比较和接受快递等时接触到O2O的概念。这只是商业交易的观点，是零次元上O2O的概念。在将来O2O这一用语将会将线上和线下进行整体融合发展成为“O2O服务”的概念。我们有必要带着O2O的新定义去接触未来世界。

O2O融合的定义

变化的核心是从本质上将线上世界和线下世界打造成比为一比一对应的平行宇宙。在这里可以代表线下世界的时间，空间和人在虚拟世界中都可以被数字化。

- 时间是由大数据和云盘组成
- 空间是IoT和GPS的结合
- 人是可穿戴技术和社交媒体的结合

正在进行数字化。

因此一个人在现实世界的所有活动都可以以一比一的反映到虚拟世界中。加来道雄用“平行宇宙”这一词语对此进行了描述。意思是存在着和我们生活的宇宙一模一样的宇宙。

在线上 and 线下平行存在的这一观点上，使得人类可以创造出两个巨大且崭新的价值。这两个价值分别是将时间提前的预测和将人类和空间所匹配的连接。因此可以通过在线下无法实现的预测和连接，在线上将线下最优化。这就是O2O融合的概念。

将O2O的概念更简单的语言来说明，内容如下：

- 用IoT技术从事物中来获取事物的数据
- 在人类和生物中用IoB技术取得生命体的数据
- 然后将这些数据传送到云盘上制造出大数据
- 将这些用人工智能进行分析，做有关世界的预测和连接的话

这个世界就会被最优化。

实际上通过这样一个过程来实现的最优化的线上和现在在过去是无法单独用线上实

现的，只有将线上和线下想结合才可以实现。更进一步说，可以通过Digital Gaia或者Holon的宇宙观点来分析。地球现在正在进化为一个最优化的生命体。

人的生活和O2O的作用是从贸易往来中开始的，现在可以在娱乐，饮食，学习，工作，旅行等所有领域种通过一比一的比例来实现最优化。这种最优化过程是和使用导航仪一样的原理来实现工厂，医院，学校，物流，我们人生的最优化。在这样的最优化过程中需要可以将线下世界引导向线上的时间，空间和人的融合技术，这就是数字化技术的三个轴。

与之相反的是，现在需要在已经被最优化的现实平行模式上将线下世界最优化的技术。在这里需要动用6个模拟化的技术。这12个技术是让现实世界可以通过线上世界被最优化的O2O融合技术。

来简单的看一下O2O的12个技术，6个数字化技术如下：

- 可以左右时间的云盘和大数据
- 融合空间的物联网和GPS
- 融合人类的IOB可穿戴技术和社交媒体。

在这里为了实现最优化的6大融合技术

- 3D打印技术
- 服务设计
- 游戏化
- 平台
- 块环链/金融科技
- 扩增实境/虚拟现实 等

O2O融合为何变成有可能性的？

但是会有人提出为何在此之前融合技术没有得到运用？这是因为构建O2O的平行模式的费用比创造出的价值还要高的原因。但是随着数字化技术的发达，GPS被开发出

来，像谷歌地图，NAVER地图等的数字地图应用的出现，交通信号体系变得数字化。随着人工智能的出现让O2O平行模式的构建费用大大降低，低于交通最优化创造出的价值。

IoT和IoB实现了在过去无法实现的低成本实时数据收集。云盘的存储器存储费用比过去30年间所用的低成本大容量非典型的技术存储的费用减少了1亿倍。处理费用中CPU的速度变快了百万倍，人工智能也实现了源代码公开化。在这样的立场上收集、存储、分析数据，创造价值和进行最优化的制造业实现了产品服务系统化（PSS）。这是制造业和服务业的融合。在流通领域中最具代表性的是亚马逊用同一方法实现了流通领域的最优化。来观察亚马逊的事业领域，就可以看到数据收集、存储、分析、创造价值和最优化的这样一个流程。医疗保健领域也是如此。我们生活的所有领域都在以这样的方式来实现最优化。

O2O融合的结晶：VR和AR

O2O融合带来的最终产物是虚拟现实和扩增实境。即，线上的虚拟世界和线下的现实世界的融合。在界限消失的O2O世界中人类和世界融合，开始具有超能力。通过两个世界的融合，VR改变了教育、旅行、运动和游戏等人类生活中的大部分领域。

医生可以通过谷歌眼镜和远程医生分享手术过程，并将结果作为教育资料进行再次共有。与过去的手术相比手术的效率产生了质的飞跃。在过去的手术室中因为有许多显示屏导致了手术室内的环境极度复杂。CT,MRI的影像，医务性记录，生命体信息和内视镜画面都会被患者看到。但是现在这些显示器都通过谷歌眼镜进行合并了。还有可以通过五感和医师进行交流。也保证了记录的法律性完成度。通过Oculus行动不便的患者也可以第一人称的视角进行出境游。在未来增强的清晰度和五感的融合会带来可以比肩实际旅行的时期。VR已经在极度困难的戒烟和戒酒领域取得了巨大的成果。这证明了VR具有可以直接刺激人类感性的强烈力量。

3 虚拟现实的问题及对应

时间·空间·人意义的变化

在社会性关系活动中虚拟空间所具有的意义正在扩大。孩子们不是在游乐园见面，而是在游戏里见面一起玩耍。与虚拟现实相比临场感较低的电脑或者手机环境中也开始将社会性关系活动转移到线上，若虚拟世界和现实世界越来越相似，那么人们的见面和交流在虚拟世界进行的可能性将会变的更大。这也是因为在线下人与人的见面存在着时间和空间的制约，但在虚拟世界中却可以轻易的和在另一个半球的人见面交流。

另一方面，第一人称的时代正在来临。至今为止大部分的游戏、电影和书中的主人公都不是自己，大部分是操纵主人公或者在一旁观看。而在虚拟现实中的大部分的内容中自己将会成为主人。即，自己会直接成为灰姑娘或者钢铁侠的时代正在来临。在这样的条件下，360度VR机器的出现反映出了当下的时代潮流。

虚拟世界和现实世界在法律和制度上的冲突

现在在线上游戏中杀人等犯罪仅仅只是游戏的一个要素，虽然会根据游戏中的危害因素的程度来赋予等级，根据玩家的年龄进行使用限制。但是在虚拟现实的世界中有必要去再次思考这个制度的正当性。虚拟现实的技术发展让第一人称内容得到扩散，若再给予玩家极度逼真的临场感，在游戏中对对方实施的暴力行为会通过五感感知装备，让玩家在线下仍能感受到实际痛感。在这一点上，我们有必要去重新定义是否可以将虚拟世界中的杀人和暴力的行为单纯的认为是游戏因素。有必要慎重的去讨论与人道主义价值观冲突的虚拟现实中的暴力等犯罪行为应该在怎样的角度上去看待处理。

在虚拟和现实之间发生的背离

使用者在接触虚拟现实进行自我设定时可以随心所欲的调整自己的社会地位、外貌、能力等，可以与现实生活中完全不同。因此使用者在虚拟和现实之间感受到背离的可能性变的极大。即，现实中的自我会因虚拟现实中的自我而感受到相对的剥夺感。国家需要开发可以解决因此而带来的社会隐患的安全装备。但是开发出来的安全装备应该

尽量努力避免出现破坏虚拟现实生态圈的失误，在这里需要非常谨慎。

因在虚拟现实中收集的个人信息所引发的问题

虚拟现实的虚拟中因是由数字数据构成的世界，所以使用者的所有行为和都会作为数据被记录下来。这些数据必然会集中在几个控制平台的大企业上，他们需要制约这个平台不会成为老大哥(Big brother)。最好的方法就是禁止独占大数据，进行共有、公开，使用敏感的个人信息等时要赋予责任等。

4 虚拟现实产品的前景

应用的类型

我们可以将在VR环境中开发出来的应用/内容的类型和种类按照连通性和活动性进行分类。连通性是在虚拟现实中和多少的个体连接的应用，活动性是指在使用应用时在线上发生的身体活动。在VR环境中根据连通性和活动性的程度可以开发各种各样的应用。就算是同样的RPG游戏也可根据活动性和连通性的程度开发出各种各样市场定位的服务。连通性的程度越高就要求更好的软件技术和通信环境，活动性越高就需要在广范围内可以进行精密测定的动态测定环境。

虚拟现实应用的未来

虚拟现实若要实现大众化，则需两个重要的条件。第一个是因为机器本身的临场感达到在一定的水平上，所以必须要发展五感融合技术的。只有视觉的虚拟现实会因为认知不协调的原因，而无法长时间使用，在这点上我们需要注意。第二个条件是虚拟现实生态圈的构建。在丰富的内容和虚拟现实的基础上通过设备，内容间的联网会让相互作用进行的非常顺利。VR得到普及后虚拟现实技术将会朝着让虚拟现实中技术使用者的临场感得到最大化的方向发展。因此最终会发展成大脑会替代各种带有显示屏的设备，直接接收发出信息的技术，这将会提供比使用外部设备的虚拟世界高出数十倍数百倍的临场感。

虚拟现实服务的预想

现在因为虚拟现实的设备还未得到普及，所以没有许多的事例，但是在不远的未来以虚拟现实为基础的服务将会盛行。由于可以提供超越时空服务的虚拟现实的这种特性和世界性IT企业的R&D及现在上市产品的现状等，通过这些我们可以知道以下的趋势会得到快速发展。

Case1：顾客咨询的创新

和顾客在虚拟空间中也可以像实际面对面一样进行交流，分享各种各样的信息。在未来都有可能实现。在这种情况下，产品使用教育及产品说等的经营费用会减少，并且对咨询的满足度和效率都会得到提升。

Case2：产品销售的创新

因电商存在着无法体验产品进行购买的根本问题，而虚拟现实技术可以改善这一问题。代表性的例子是在预约酒店时可以用虚拟现实提前感受酒店设施。

Case3：教育的创新

至今为止我们只能通过书中的图片或者字来把握现象或者原理。若运用虚拟现实技术，就可以实现探访活火山内部等的实际体验教育。

Case4：MICE的创新

可以实现在虚拟现实会议、旅游、国际会议、活动、展示等的同时，以虚拟现实为基础的MICE服务产业也产生了胎动的可能性。线下的演讲可以转移到虚拟现实中等，可以提供超越空间局限性的体验服务。

Case5：在虚拟现实中进行具有危险性的所有练习和体验

在虚拟现实中进行操控战斗机及拆除爆炸物等的军事训练。军用模拟装置的价格虽然比较昂贵，但是相对于军人会感受到危险费用来说，还是可以提供与之相比更高的价值，所以现在国家一直都有在使用。在将来通过虚拟现实来使用的模拟装置将不仅仅运用在军事目的上，还会被运用在医疗、教育、工业等的各个危险领域中的练习和体验

中。

5 中小企业的应对策略

中小企业的虚拟现实技术开发战略

在收购“Oculus VR”的 Face Book和向我们展示了 “Gear VR”的三星等的国际性IT巨头的主导下正在逐渐形成虚拟现实的平台。在虚拟现实的生态圈被构建完成的同时整个IT行业，特别是游戏和内容相关领域的企业地形开始发生变化。在虚拟现实的各个领域中小企业需要聚焦在自身具有竞争力的领域。领域如下：

A 内容创意技术（创造/计划 阶段 R&D）

B 感性及有实感的内容

C 内容 分析/搜索技术

（图像+语音+色彩+事物+脸部+视频内的事物/人物+感情/感情 等）

D 全息技术等

对虚拟现实技术的灵活运用使得顾客咨询和商品销售等的原有运营费用得到大幅减少，并且实现了顾客价值的极大化。设备和平台虽然是大企业的领域，但是在应用和服务这两个方面也给予了中小企业许多机会。中小企业需要建立符合自身技术的开发战略，并为了可以进入虚拟现实市场提出了以下几点方针。

A 模拟实验

在驾驶及手术、军事等领域已经存在了对模拟实验的需求，并且已经投入了相当规模的资金。因原有的平台价格极度高昂想要继续引进却无能为力的情况频繁发生。若是为了应对这样的高价产品而开发出带有VR的模拟实验的应用，将会发掘出大量的市场机会。

B 早期使用者，爱好者阶层存在的领域

a游戏

现在全世界的游戏玩家都在通过HMD来表示对游戏的狂热支持，所以游戏的核心人

气因素是在游戏中可以给玩家提供多少逼真的临场感。VR是现存的所有游戏设备中可以提供最逼真的临场感，因此人们预测VR在得到普及后会迅速成为可以利益化的B2C (business to customer)内容。

b表演者

因为在动漫和娱乐产业中有粉丝文化和爱好者阶层，因此他们会对他们喜欢的领域做出相当大的努力，若是为自己喜欢的东西，则是不会吝惜金钱。代表性的例子是有一部分爱好者阶层他们自己制作VR内容，并将其传到网上进行共有。

C 社交网站

在现今智能手机时代中的社交网站大多是通过文本、图片和影像等来进行相互交流，但是在虚拟现实时代中的社交网站是打破了现有社交网站的定义。就像在现实世界中和人们见面一样，在虚拟时间中也可以和熟人见面或者见新的朋友。社会性关系活动将会从现实世界中转移到虚拟现实中，从而产生的经济价值是无法估算的。

D 垂直平台

中小企业可以考虑在大企业已构建好的平台内的特定领域中构建虚拟现实内容平台等的垂直平台。虽然现在在谷歌和苹果的应用商店内有网页漫画及内容等垂直平台，中小企业构建的立式平台是具有创意性，成为可持续收益模式的可能性很大。

E 服务的解决方案

在虚拟现实时代中非IT企业为了改善企业服务而引进虚拟现实技术的可能性较大，在顾客咨询和产品销售中虚拟现实会被扩大。在促进非IT企业引进虚拟现实基础服务时，若是提前开发出可以运用的服务解决方案，则可确保相当大的竞争优势。

F 开发辅助设备

随着VR的普及，对于可以大幅增加临场感的辅助设备的需求也会大幅增加。为了使用要求活动性的VR应用及内容，则需要辅助设备。若中小企业加强有关除视觉之外的五感融合的原创技术和配件技术，则可以预想到这会成为一个巨大的机遇。

走向Homo Mobilians的世界

融合了时间、空间和人的天地人合一的世界正向我们走来。融合事物和人的IoE（万物互联）会带来新的未来。语言在融合，网络也在融合。智能技术是不仅使人这个个体也使人类这个集团产生划时代变化的导火线。未来将开启智能时代，利用智能手机化身为超人的homo mobilian在智能化的城市、在智能办公室中智能办公。还有他们开始使用VR技术来融合虚拟和现实。人类将开始新的进化步伐。

第二章 VR服务

1 VR, 走进日常生活

随着时间的流逝，流行趋势的变化速度也在加快。在书店里面有许多预测流行趋势的书籍。这些在四五年前是无法想象的。所有的信息都转换成0和1，并且在瞬间被共有。在用有无线来接受数据的速度变快的同时，运算速度的加快和存储设备价格的下降都是直接原因。技术的发展速度不断加快。虽可以用积极的层面进行分析，但也无法避免会带来缺点。只从积极的角度来看待这些，根据情况来预测和掌握趋势变化，并进行挑战，任何人都是可以取得成功。这就是所谓创业公司成功的将想法转变为现实的例子之一。就算是取得了成功，但是若趋势延迟出现或者出现了相似的竞争对手，绩效可能会在瞬间下滑。比如摄像机的制造商GoPro和Fibit在创业后，虽向我们展示出了成果的神话，但是在2015年不论销售还是收益全部出现了下滑趋势。为了生存下来必须理解趋势的大方向，并且要好好的遵守世界的走向。不仅要遵守还有灵活应对。怎样的趋势会保持下去，怎样的趋势会和怎样的趋势融合等，有关未来的预见已不再是未来科学家的演讲资料，我们所有人都需要对此产生关心。这是因为技术和趋势使我们的生活产出变化，并深深地融入到我们的行动当中。

人们对虚拟现实的关注急剧升温。所以在虚拟现实掀起的这股趋势的形势下。我们需要去追究这个是否是重要的。我们需要持续观察趋势吗？还是应该把他看作是“3D电视”一样只流行了一瞬间就消失的东西。从这类基本的问题到有关未来的虚拟现实的类比，我们需要去思考虚拟现实会以怎样的方式对我们产生怎样的影响，要怎样去运用虚拟现实。

若可以让我们感受像现实一样

说起虚拟现实大部分人可能会第一时间想起使用者带上护目镜形态的头盔的形象。

但若说想起虚拟现实最终的目的或者目标，应该将头盔装备看做虚拟现实众多设备中的其一。虚拟现实所追求的目标是什么呢？“虽然不是现实，但感觉起来却像是现实”。这样的“价值中心的分析”是非常重要的。我以3D打印技术为例来说明。3D打印技术问世已近30年，大部分是使用塑料、粉末和金属来制造新产品。但是在现在已在建筑、制药、医疗和食品领域受到关注，并开始使用。应用在这些领域的3D打印技术已解决了原来3D打印技术中材料受到限制的问题，在3D打印中使用3D数据，将建筑以立体的方式建立出来，这些因为都是站在总体的观点上去思考，所以才成为可实现的。虚拟现实也是一样的。头部是否使用虚拟现实装备的这一点并不重要。要把与“虽然不是现实，但感受到像现实一样”有关的一切都看做是虚拟现实，只有这样才可以发现新的价值。

随着虚拟现实成为焦点，在各地都出现了有关虚拟现实的积极方面的谈论。但是若回到现在的实际状况中去，就可以了解到没有企业能用虚拟现实来取得实际收益。那么，就算有着美好的前景，在当前想要取得利益是非常困难的这句话是真的吗？正在看这本书的各位也是这样认为的吗？不要只关注于新闻上出来的消息，也需要仔细的的观察我们的周边。以更加开阔的视角去思考虚拟现实。在韩国有一个企业掌握了虚拟现实领域的核心技术，并获得收益。那就是GOLFZON。在GOLFZON系统中顾客选定好自己想要去的实际存在的济州岛高尔夫球场的名字，选定的这个球场就会出现在画面中。根据每次球落地的坡度，顾客所站立的踏板为止也会产生变化，就会产生站在刚好要站立位置的错觉。顾客挥动的轨迹和高尔夫球和球杆相遇的那一瞬间会被模拟，然后球出去的方向和距离则会通过虚拟现实展示。但是在真实的室内使用真实沙子的时候我们需要考虑可能发生的问题，所以没有做出沙坑等。那是因为会因沙子而导致机器故障，出现灰尘等各种局限问题。就算如此却依旧很受欢迎，这是因为不用支付高昂的费用去高尔夫球场打球，也可以享受到和实际去高尔夫球打球一样的感觉。在GOLFZON YUMEN股份公司的分公司newdincontents通过在高尔夫球系统中积累下的虚拟现实技术和进行运用，像我们展示了“虚拟现实：棒球”。不去实际的棒球场也可以在虚拟现实棒球场中分配好投手和击球手来享受棒球。选择投手的客人选择好曲线球，高速球等后机器来投球，其他顾客作为击球手站在击球区来击球。就算打出安打，一垒的人也是不会离开的。只要集中于投手和击球手的角色中就可以再现出棒球比赛。考虑到现实中存在的制约问题，现在的企业需要去考虑怎样才可以构建出可以盈利的虚拟现实。和虚拟

现实几乎没有利益的悲观论不同的是，韩国本土企业正在一步一步走向世界。

惠普sprout是将电脑和扫描仪合并为一体的台式电脑。若显示屏上方的扫描仪扫描物品，相应的图片就会以3D数据的形式被输入到sprout中，就可以进行多样的操作了。这仅是将原有的扫描仪和电脑装定为一体而已。为什么要做出这样的机器呢？这是因为我们现在正在进入必须要将往返于虚拟和现实之间的东西制作的更好的情形中。这就是虚拟现实的目的和方向性。



Altspace作为制造虚拟现实社交网站的公司，在2016年4月得到了150亿以上韩币的投资。在显示屏中可以打扮虚拟化身，可以将打扮好的虚拟化身移动到别的社区和参与者进行对话、共有、研究和游戏等各种活动。并且可以和识别动作的设备连接。在原有存在的社交媒体上和虚拟现实连接，打造出叫做“虚拟现实社交网站”的新生态圈。在kakao talk和face book才被推出时，普通群众并没有了解到其波及效果和实用性。但是当逐渐收到顾客反馈改善，并添加新的机能，改善实用性之后，在现在已成为了人们在日常生活中不可或缺的工具。虽然在虚拟现实社交媒体才被推出时会有不方便和奇怪的地方，但必然会朝着目标一点点的改善和发展。

现在我们来了解一下我们较为熟知的画面。Biogaming是虚拟现实中的一款锻炼体力的程序。乍一看就像是在电视上看到的Wii Fit(是任天堂开发出的一款锻炼体力的游戏)的广告差不多，这是这款游戏与众不同的是，作为物理治疗的游戏得到FDA的许可，是可以给患者进行物理治疗的游戏。通过智能相机将患者的动作传到云盘上，物理治疗师则可以看到正在进行康复运动的患者动作。在第一次接触Wii Fit这款游戏时，因为虚拟现实运动器材这一名字，很少有人会去关注这款产品。大部分人可以接受用游戏机来享受运动。因此我们没有带着对虚拟现实正确的想法去接触虚拟现实，并且我们并未好好的去体验虚拟现实，所以我们会认为虚拟现实对我们来说是一件很遥远的事。现在对于我

们来说，虚拟现实棒球**Sprout**，虚拟现实社交网站等则被认为是我们不熟悉的，并且离我们很遥远的。但是在龙仁爱宝乐园的各种游乐设施中有虚拟现实体验馆，至今为止在我们周边还很难看到可以交钱体验的虚拟现实体验馆，由于技术和费用的制约，虚拟现实想要对我们生活产生全面的影响可能还需要一段时间，但是可以确定的是，在不知不觉间虚拟现实就已经深深的融入到我们的生活中。

回想一下苹果在美国掀起一股潮流的当时，对智能手机是否可以像美国一样可以相处潮流而半信半疑的韩国企业的对策。当时大韩民国的手机制造商将**ios**程序资源对程序员开放，韩国企业并不重视是谁制造出**IOS**应用这一事实。在那时因为大部分的普通开发者从来都没有接触过制造出各种各样有趣的应用对外销售的情况。没有预想到丰富的应用程序对智能手机的销售会起到几何级数上涨的作用。

特别是随着虚拟现实**HMD**和游戏手柄等设备的增加虚拟现实游戏正在日益增多。人们进入**360度**无死角的虚拟空间，坐在江边享受平和的钓鱼时光，开着战斗机穿梭于空中或者在地下监狱和怪物战斗。带上**HMD**坐上真实的过山车，用全身来体验宇宙空间所带来的惊险刺激。这与看着显示屏玩着二维游戏的趣味度是完全不一样的，全身心都进入到虚拟世界中，以非常近的距离和敌人或者怪物战斗。

可以把这样的游戏看做是虚拟现实设备的应用程序。随着越来越多有趣的，有益的或者实用性的应用程序的出现，设备的销售量也在增加。果不其然**Oculus**，**Razer**等设备企业都有在销售虚拟现实开发包。和苹果系统开放应用出现暴增一样，若打算使用同样的方法来增加设备的销量，会怎么样？会像**3D**电视一样雷声大雨点小吗？还是像苹果一样人气飙升？若引导更多应用软件出来，并通过这个来创造出新的价值，肯定会占据大的市场。现在这一刻，可以说是给予了通过开发新的虚拟现实应用来实现成功的创业者新的希望。

2 站在VR融合的视角

最近常常会出现有关因人工智能和机器人技术的发展会导致大部分的职业消失的新闻。在需要重复作业的领域和引起问题的可能性较小的领域很快会被人工智能和机器人代替。那么虚拟现实也是这样的吗？不论是直接操作虚拟现实的专家还是与虚拟现实技术有关的，我们需要了解的是哪个部分呢？我们需要好好了解虚拟现实得到大量的投资和受到关注的理由。这是因为虚拟现实的意义不仅仅是使用HMD来享受游戏，并且更在这之上。

洛克希德马丁公司是美国屈指可数的大企业，以2015年为基准的销售额是53兆韩币，员工有12万5千名的。开发销售宇宙航天机、飞机和各种军事装备等。这个公司对着某领域一直有着极大的兴趣，这个领域就是3D打印和虚拟现实。图片中就是洛克希德马丁正在直接开发研究中的大型金属3D打印机。开发3D打印机的目的并不是为了销售，而是将战斗机和宇宙航空器用3D打印机直接生产作为目标进行研究。和有关航空模拟实验、战斗机飞行员HMD头盔等的虚拟现实的投资和研发一直在进行中。

微软公司怎么样？微软在2014年收购了瑞典游戏公司MoJang，收购金额足足有2兆5000亿元韩币。因独立游戏（通过小规模和极少的人力制造的游戏）公司被大手笔收购，在当时还成为了热点话题。MoJang公司“我的世界”的这款游戏在全世界都是非常有名的。“我的世界”这款游戏是没有固定框架的，在游戏中可以像玩乐高一样自己建立城堡，道路和演奏乐器。总结来说，就是在虚拟空间中根据玩家的想象来进行的游戏。有趣的是在传出微软要收购MoJang公司时许多网民是持反对意见的。他们认为以自由的思想为基础为独立的独立游戏和微软封闭的企业文化完全不相配。所以有许多人认为若MoJang公司被微软收购就会出现退步。但是至今为止网民所担心的问题并没有发生。2015年1月微软发布了新的运营体系windows10，在发布会上也介绍了扩增实境机器“Hololens全息眼镜”。这款机器在周边实际状况的基础上加上了扩增实境，然后反映出玩家的声音和动作。而不需要智能手机或者电脑。那么去看介绍这款全息眼镜的微软主页，就可以了解到微软要收购MoJang公司的理由。作为最适合虚拟现实的游戏《我的世界》，微软无法不眼馋。

去看“Hololens全息眼镜”的演示视频，我们就会看到非常有意义的场面。带上Hololens全息眼镜”的女性利用虚拟调色盘在虚空中制造出虚拟的遥控飞机。另一位主持人会说“在现场用3D打印机制造遥控飞机会花费很久的时间，所以我们提前做好带来了。”，说完就带着遥控飞机出来。在遥控飞机飞向天空的同时“Hololens全息眼镜”的演示视频也结束了。这是很完美的表现出虚拟现实和现实媒介的3D打印技术。

谷歌公司怎么样呢？谷歌通过Tango Project用智能手机的相机拍下现实空间，并将其储存在虚拟空间中，并且以此为虚拟空间的基础，正尝试研究如何去运用这些。google ventures对比原有的3D打印机速度快100倍的carbon3D投资了足足千亿以上的资金，吸引了大众的目光。虚拟现实和3D打印机虽是各自独立的技术，看起来没有什么相互连接性，随着时间的流逝和技术的发达，两者必然会形成紧密的关系。

不论虚拟现实和3D打印技术谁发展的快，只要实现技术的进步，进步的越多越会出现互动。还有了解这种情形的企业，就是欧特克公司。欧特了解到虚拟现实和3D打印技术有着紧密的关系，所以以“REAL2015”，“REAL2016”为名，并以年为单位举办了研讨会。在会议上和创业公司交流最新的3D打印技术和最新的VR技术，并积极宣传。这是欧特克公司为了确保3D打印技术和虚拟现实主导权，和将相关的信息都可以聚集在欧特克公司而开展的行动。事实上欧特克公司也推出了虚拟现实的游戏和开发出可以复原古代遗物的名为Memento的三维程序。在2016年3月金属3D打印创业公司XJET得到250亿的投资。英特尔公司也是一样的。每年年初举办的英特尔公司的主题演讲都提到了3D打印技术和谈论虚拟现实，这说明英特尔公司比任何公司都关心3D打印机的制造及构造虚拟现实，实际上与其相关的很多项目都在进行中。

现在世界上首屈一指的企业们都在进行有关虚拟现实的投资或者直接进行某些事业。根据在虚拟空间进行各种操作，制作现实的物品的时候根据必然会运用到3D打印技术的指向性。因此我们需要进行综合性思考。而不是在虚拟现实或者扩增实境的关键词下将技术和创业公司排队。因为在现实中需要构建新的价值，所以需要运用虚拟现实扩增实境和3D打印技术。只有具有融合性的思考方式才会使这些变成有可能的。例如2013年成立的以色列创业公司LifeBeam开发出利用激光来测定体温和心跳数等的技术。他们

在公司成立最初发表了在自行车头盔中装入激光和传感器，可以在骑行中知道体温和心跳数变化的产品。在2016年他们用虚拟现实的这个主题将这个版本扩大加入了人工智能和虚拟现实。实际上以色列的投资者们将LifeBeam归类为与虚拟现实相关的企业。

现在已经不需要靠一个技术来引导企业价值的这种观念了。若想要向人们传达原来并不存在的价值，则需要融合多样技术进行思考。虚拟现实也是一样的。不可以因陷入虚拟现实这一词汇中而用局限性的思维去看待技术。我们需要知道虚拟现实的运用 价值远高于有趣的游戏，我们需要对它进行多样性的摸索。

3 VR走向职业性的世界

虚拟现实的价值是“不是现实却感觉像是现实一样”。通过触虚拟现实可以帮助之前有着不方便或者制约的人们来解决问题。特别是让需要反复操作的职业变得更加便利，减少高成本或者危险大的职业。这种情形在特定的职业中发生的情况很多。在需进行反复操作的工作中，虚拟现实所充当的角色在某种程度上来看，会被认为是理所当然的。

一般来说，没有什么手术经验的医生做手术成功的几率很低，需要多积累手术经验，但是以真人来做手术进行练习是有很大的局限性。在虚拟现实中进行手术，并且可以反复练习。因为虚拟现实手术可以减少手术的费用和负担，所以使用的频度一定会变大。

NeuroVR是制作销售虚拟现实手术工具的公司。就算是在没有虚拟现实手术工具的情况下，因为医疗技术的持续发展，不会出现因没有虚拟现实手术工具，而出现什么问题。因此实际上NeuroVR的销售额虽然在增长，但并不是爆发性增长。因为出现了许多竞争公司，所以在价格下降等方面可能会花费一段时间。但是可以明确的是随着时间的流逝，工具的实用性会得到改善，价格也会降低，所以在未来使用虚拟现实手术的次数一定会变多。

我们需要去考虑使用虚拟现实时的费用。虚拟现实首先会在可以获得高额的附加值或高人气的游戏中极受欢迎。前面所提及的虚拟手术领域也是因为相同的缘由。在同样的情形下，像美式足球橄榄球(Rugby)也有极高的人气，现在现在也在构建虚拟现实橄榄球。可以将带上头盔享受游戏的这个作为一个例子。另外的一个例子是用虚拟现实模拟橄榄球选手的动作。sidekiq是将橄榄球选手的动作在虚拟中进行模拟的程序。通过分析比赛的前后来研究出选手的位置和移动方法，并将其加入到游戏中。因为橄榄球的超高人气，所以橄榄球的很多裁判和教练都在使用这个程序。这个程序提供的服务是用虚拟现实来调整选手的动作和预测结果，是站在橄榄球选手的角度，带上HMD去体会面临比赛的时候实际感受。人们是为了可以更加方便，可以像在实际中一样可以取得好结果来使用虚拟现实的，若将这个原理进行扩大，则可以运用在各种运动的反复训练和准确度训练中。

看电脑显示器就可以看到在原有的业务中使用虚拟现实的例子。制作设计产品的外观时使用3D设计软件，和过去的2D平面设计图相比，在显示器中将设计图用3D形式图来看的这一方面有许多的优点。MiddleVR的improov是直接将3D设计图虚拟现实化，从而更顺利进行工作的应用程序。许多人可以以虚拟化身的状态进入虚拟现实，并在其中进行谈论和检验。原有的3D设计程序可以直接拿来使用。观看介绍improov的视频，进入improov中拿出以3D形式设计出的巨大风力发电机的数据，若带上VR头盔，就可以用虚拟现实看到实际大小的风力发电机，有关人员则以虚拟化身的形式进入虚拟现实对此展开讨论。一般的3D设计程序是无法摆脱显示器的，但是使用虚拟现实3D设计平台improov，就像是看到实际产品一样，来了解具体情况。使用3D设计近20年的作者认为这是一个非常跨时代的构思。在显示屏上看设计图的时候是通过推摄和放大来调整产品的大小，在这样的一过程被反复进行，因此会对产品的实际大小没有概念，从而产生问题。但是improov这个程序可以实际体验产品的大小，解决了上述的问题。

令人意外的是，现在已经有将家庭装修用3D装饰并确认的智能手机应用程序。知名的家具品牌直接进入到选择形式的应用中去，选择适合的家具公司和家具名，就会用3D来打开相对应的家具数据，并在虚拟的家中进行摆放。对搬家或者建好房子准备入

住的人来说，家具的摆放是一直是令人苦恼的问题之一。因此就出现了许多与之相关的应用，并且有许多人在使用。下载次数超过**500万**的应用程序也有许多。若使用比这个更有实感的**VR**头盔，就可以提供摆放家具和实现各种各样的操作的服务。印度的新兴企业**SmartVizx**提供这样的服务。

可以去尝试将已经被**3D**化的内容转变为虚拟现实。这是因为**3D**化的终极目标毫不夸张的说是，看起来像是真的一样。真实感受的虚拟现实可以说是最适合**3D**表现的工具。可以用与**3D**相关的建筑为例来进行附加说明。

Twinmotion是可以将建筑和建筑装修实际表现出来的**3D**建模软件。可以根据建筑的质感、色彩、光线的亮度、光线的反射程度、人口的密度和人的步行速度进行调整，并用**3D**来确认建筑的情况。以建模和立体表现的水准来看，他的实感程度就算将其命名为“建筑用虚拟现实软件”也不为过。若在这里使用**VR**头盔将数据进行转换，就会在虚拟现实中实真切的体会到像是在现实中看到的大小一样。

Fitnect这款软件是不需要直接换衣服，通过画面就可以得到和试穿衣服时同样的效果。虚拟现实试穿软件的销售是商业模式的。出现了许多专门制作虚拟现实软件的公司。若加强对虚拟现实的灵活使用，就会出现更多像是**Fitnect**一样的公司。会因虚拟现实而创造出更多的专业性岗位。

根据站在不同的角度去看待虚拟现实，就可能会找到新的发展空间，也可能无法找到。现在虚拟现实的全部不再局限于带来乐趣的游戏，而是渐渐深入到我们的生活中。现在呈现在我们眼前的问题是要去探求怎样将现实转换成虚拟现实。新的服务制造出新的工作岗位。现在对我们来说最恰当的是需求方向性。

第五章 VR的历史和技术

1 VR, 悠久的历史

在2016年Oculus、HTC, 索尼等推出了第一款消费者用VR头盔产品, 因此2016年称为虚拟现实大众化元年。但因虚拟现实技术的发展历史是比较长, 所以将2016年称为大众化元年而不是元年。在现在许多人知道虚拟现实的契机大概都是因为在这几年间Oculus的创始者帕尔默·洛基所引发出的虚拟现实的一股热潮, 让许多人开始接触虚拟现实的。在21世纪虚拟现实虽然看起来像是尖端技术, 但实际上在20多年前的90年代也曾受过大众瞩目, 人们曾一度认为可以立马实现大众化。所以为了将这次的虚拟现实的热潮和90年代的虚拟现实第一次热潮区分开来, 将这次的称为虚拟现实的第二次热潮。在20世纪90年代虚拟现实第一次热潮的代表形象是使用美国航天局VR设备的女性。



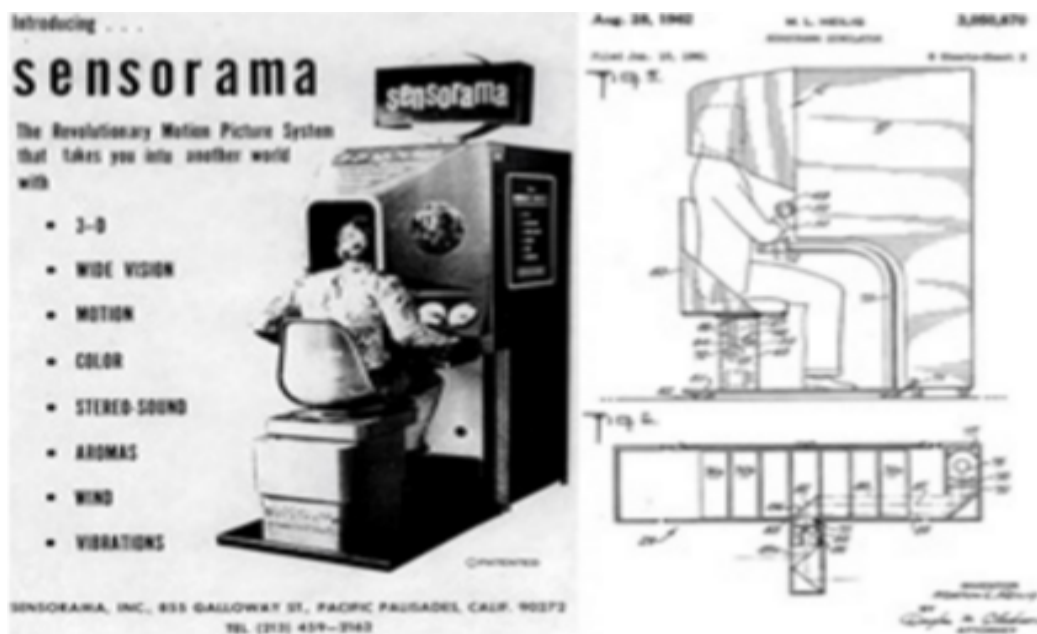
VR的开始

虚拟现实这一术语是由杰伦·拉尼尔提出的, 我们将他称为虚拟现实之父, 他主导了从80年开始到90年代中期的第一次虚拟现实热潮。在那个时期头部用的HMD和输入手部动作的数据手套成为虚拟现实的象征。杰伦·拉尼尔在那个时期开发出的VR设备eyephone和现在的VR产品并没有什么太大的差别。

虚拟现实这一术语虽然是在1987年第一次登场, 但众所周知虚拟现实这一概念在许久之之前就是存在。因为这个意义是非常广义的, 所以若仅将由大脑想象力构成的世界称

为虚拟现实，那么可以认为虚拟现实是与历史共存的。但是可以明确的是以技术为对象的虚拟现实是在20世纪出现的。

通过1957年莫顿·海利格的专利文献记录可以确定虚拟现实技术的存在。令人震惊的是，在20世纪50年代的专利文献中出现了与现今21世纪尖端VR设备相似的内容。除此之外，莫顿·海利格还制造了可以提供虚拟体验的叫做“Sensorama”的设备，并将其用于商业领域销售。Sensorama的专利提交年度是1961年。杰伦·拉尼尔所制造出的VR设备因价格高昂，无法对普通群众销售。但是Sensorama设备是1961年的产品，虽然没有头部位置跟踪性能，但是却可以了解到这是为了普通人群的娱乐休闲而制造出来的设备。实际上环球影城曾有段安装过此设备，并取得了相当可观的收益。



在1965年计算机图形学早期开拓者之一尹凡·苏泽兰用机械的方法向我们展示了带有头部位置跟踪的HMD。在那个时期想要构现出头部位置跟踪机能的话，就需要像在下图展示中的那样，需要使用一个奇形怪状的设备。因为奇怪的样子，我们将其称为“达摩克利斯之剑”。

在20世纪90年代第一次虚拟现实热潮时，为虚拟现实大众化做出贡献的代表人物是

Jonathan Waldern。他从1985年开始研究开发，在1991年制造出普通群众可以享受的游戏厅VR设备《Virtuality》，并开始销售。这个产品是将内置在设备中的磁石作为磁场传感器来感知的方式来起到头部位置跟踪的作用。两眼的清晰度虽然只有276×372，但这是第一次创造出了普通群众可以体验的虚拟现实。他的虚拟现实事业一直持续到90年代末期，感受到了虚拟现实第一次热潮的所有兴亡盛衰。



在进入90年代后，出现了像Virtuality一样普通群众可以接触到的机器，虚拟现实也成为了常常出现在舆论中的新闻素材。因此虚拟现实成为了受到大众期待和瞩目的朝阳产业。特别是在1992年上映的以虚拟现实为素材的好莱坞电影《割草者》(The Lawnmower Man)，在这样的情形下《割草者》这部电影充当了助推的角色。在这样积极的氛围中，具有挑战精神的他们走上了开拓虚拟现实大众化的道路。

最终在1995年出现了普通群众可以个人购买并且使用的大众普及型头盔式产品。在这些产品中最具代表性的是在1995年开始出售的Forte的VFX1和Virtuality的i-glasses等。作者也在洛杉矶的游戏展示会E3 show中体验过Virtuality IO的i-glasses。他们的销售价格大多都是不到一千美金，价格还算是相当平价，Forte的VFX1是695美金Virtuality IO的i-glasses是799美金。但是他们的品质远未达到大众对虚拟现实极高的期待度。在VR头盔中装置的显示屏是清晰度仅为263×230的两张LCD。视野的角度也仅有30度。

这样的低配置是无法提供像虚拟现实电影《割草者》等中描述出的影像。事实上在现在看来来看电影《割草者》中描写的CG影像，都会觉得是非常粗劣的。就算如此，感知头盔使用者的头部动作的最基本的头部位置跟踪机能还是存在的。但是头部位置跟踪数据的输入在显示屏影像中，导致延期的潜伏因素还是挺多的。所以会很容易感到眩晕。以当时的技术水准来看也仅仅是勉强构造出虚拟现实的程度，所以无法提供具有舒适度的临场感体验。

不仅普及型VR头盔的性能非常低下，而且在VR头盔中提供3D影像电脑的性能也是非常低下的。具有加速3D图像处理机能的图像卡，即所谓的3D加速卡第一次出现在市场的时候。但是在市场中第一次展示出的3D卡的性能并不卓越，甚至有人讽刺3D加速卡为3D减速卡。

在这样的情形下，第一次出现的大众普及型VR头盔的前景并不光明。除了短暂的视觉享受以外，是完全没有达到大众对这款产品的高期待值。所以被局限在仅为极少位爱好者使用的产品。因此没有打开虚拟现实的大众市场，这样的VR设备逐渐在大众眼前消失。在很长的一段时间中，虚拟现实只是作为电影的一个素材被留下。在进入90年代，实际上可以提供虚拟现实体验的VR设备不但没有成功的打入大众市场，而是消失了。但是虚拟现实一直被作为电影素材被使用。在1999年上映的《黑客帝国》(Matrix)可以说是将虚拟现实做为素材制造出电脑的一个高潮。带有虚拟现实的优秀影片《异次元骇客》(The Thirteenth Floor)也在同年上映了。在近期虚拟现实从近20年的沉睡中被Oculus的创始人帕默尔·拉齐唤醒。

第二次虚拟现实热潮的开始

让虚拟现实再次威风的主角是年仅23岁的Oculus创始人帕默尔·拉齐。在2011年年仅18岁的他在父亲的车库中第一次制造出VR头盔的试制品。这名出生于第一次虚拟现实热潮的青年发明了唤醒沉睡20年的VR技术的Oculus gift的划时代VR头盔，并且带来第二次虚拟现实热潮。这名青年没有直接感受到虚拟现实毫无声息消失的过程，也许正因为他没有感受过这些，所以才怀有一颗纯真的心进入到虚拟现实的世界。总之，这名青年发明家从小的兴趣是自己动手制造电子设备，并在私营的苹果产品修理店做兼职，技术非常娴熟。他将用修理苹果产品挣到的钱都用来买二手VR头盔。通过ebay等购买了所有可以买得到的二手VR头盔。非常奇特的是这名青年曾经是VR的御宅族。购买使用了地球上几乎所有种类的VR头盔，但是没有有一款产品能达到他内心期待的水平。

结果这名VR御宅族青年决心运用自己对电子工学上的天赋，用智能手机的附件来制造可以另自己满意的VR头盔。他所制造出来的试制品上传到聚集了3D立体游戏和VR游

戏爱好者的“MTBS3D”网站的论坛上，然后接受其他VR御宅族的反馈，一点点的改进游戏。在这里游戏界的传奇人物约翰·卡马克对此表现出了极大的兴趣，并将此发展成现在这样巨大的虚拟现实的热潮。

当时约翰·卡马克自己也在制造VR头盔。帕默尔·拉齐所制造出的VR头盔在被广为人知和转换到商业通途上，约翰·卡马克起到非常重要的作用。约翰·卡马克用帕默尔·拉齐早期原型进行追加改造而出的E3 2012，担当了向人们广泛传播虚拟现实的传教士的角色。这样来看帕默尔·拉齐真的是一名非常难得的人物。18岁的青年想要成为VR的御宅族并不容易，并且就算购买的是年代久远的VR头盔，也是价格不菲的，购买各种各样的二手VR头盔绝对不是一件容易的事。帕默尔·拉齐在购买二手VR头盔上足足花费了36000美金(韩币约4千万)。最难的是刚好在制作电子设备上有天赋，并且刚好在修理智能手机的地方做兼职，同时也很了解智能手机的硬件。并且在这个时代叫做智能手机的硬件具备了大部分性能，这是非常有时间运气的。

由于具备了VR御宅族的热情，操纵像智能手机这样电子设备的电子工学才能和有性能良好的智能手机这3个条件，因此有可能发生的事就会发生了。

2 VR,新技术

为了让普通人也能买得起克服之前产品缺点的，具有优质性能的Oculus gift，则需要像帕默尔·拉齐这样杰出人才的热情和才能。但是就算有这样的热情和才能，而没有使这些变成有可能的基础技术做为后盾，第二次虚拟现实热潮也是无法出现的。最近为了制造出优秀的VR头盔，可以将技术大体分为硬件技术和软件技术。首先来看一下硬件技术，3种技术成为了重要基础。

- A 手机用高清晰度显示屏技术
- B 精密并且廉价的移动用传感器
- C 可支持3D图像的高性能GPU

我们来逐一了解

手机用高清晰度显示屏技术

这个技术是因为智能手机而发展起来的，若智能手机没有出现，那么手拿型的小型手机设备显示器的清晰度就没有提高的必要。但是智能手机并不仅只是一个手机，而是作为一个便携式电脑可以通过各种应用程序来进行各种操作。在这样的情况下，屏幕的尺寸变大或者清晰度变得越高，那么显示屏中所显示的内容也会变得更加丰富，品质也会变得更好。在提高清晰度上标榜着是视网膜显示屏的ipone 4打开了这个世界的大门。用肉眼无法分辨的个别像素的高清晰度的显示屏已经是高档手机的基本配置了。还有三星的盖世将发展方向转向为扩大手机显示屏。iphone和三星的竞争所带来的结果是将手机用显示屏的品质发展到了极限。

因此为了将清晰度变高和尺寸变大的手机用显示器可以原封不动的使用到VR头盔的显示屏中，出现了像是刻意准备出的局面一样。还有在LG主导的IPS-LCD和三星主导的OLED竞争当中，三星OLED之所以取得最后胜利，是因为VR头盔用显示屏的要求事项产生了极大的影响。Oculus的第一个开发者用公开原型的DK1则选择了LCD作为显示屏。但是LCD因为产生的残影时间较长，所以当头部快速移动的时候影像会支离破碎，这时就会产生所谓的动态模糊现象。这样的动态模糊现象也是导致VR眩晕的主要原因。在一般的检测员使用环境中，LCD的残影时间虽然不会成为大问题，但是根据头部位置追踪显示屏的影像内容会产生巨大变化，VR头盔显示屏则非常迫切的需要可以缩短残影的显示屏。OLCD是满足了这样要求的显示屏。在Oculus gift中使用的OLCD的残影时间仅为2毫秒。

2016年主要VR头盔产品的电视片配置如下：

Oculus gift CV1 : 2160×1200pixel, 90Hz built-in AMOLED

三星Gear VR : 2560×1440pixel, 60Hz Super AMOLED

HTC Vive : 2160×1200pixel, 90Hz OLED

索尼PS VR : 1920×10800pixel, 90Hz, 120Hz OLED

在这些产品之中使用清晰度最高的显示屏是三星Gear VR。当然三星Gear VR本身并不带有显示屏，而是使用被装置在三星盖世手机的超级AMOLED显示屏。实际上带三星Gear VR，来使用清晰度最高的显示屏，也会因为是用眼睛非常近距离的观看显示屏，所以无法将像素隐藏起来。所以我们会看见所谓的屏蔽门(蚊帐)效果。

现在使用的手拿式移动设备的显示屏的清晰度的水准已经达到无法用肉眼来觉察到像素的程度，所以没有必要用更高清晰度的显示屏。但VR头盔则是不一样。显示屏距离眼部非常近，并且使用具有放大镜作用的目镜来观看，所以会比用肉眼来看的时候显得更加大。目镜的作用是拓宽视野，即使在近距离可以使眼部聚焦。结论是，为了提供更加完美的VR体验则需要比现在清晰度更高的显示屏。

精密并且廉价的移动用传感器

组成VR头盔的重要功能之一是感知使用者头部移动轨迹。这个功能被称为头部位置跟踪。为了头部位置跟踪而使用可以感知移动设备的方向或者移动轨迹的加速传感器或者螺旋仪传感器等。在iphone出现之前，从未在手机中装置这样的传感器。而数码相机虽有为防止手部颤抖而内置了这样的传感器，但手机却是在iphone出现后正式开始装置这类传感器。特别是在iphone中第一次装置了可以感受回转的螺旋仪传感器。在iphone第一次装置螺旋仪传感器的时候，有人产生这样的质疑，认为在智能手机上没有必要装置这样的传感器，但是在现在来看这是一个必要的选择。

现在在普通的智能手机中都内置了加速传感器、螺旋仪传感器和磁场传感器等。加速传感器是感知机器的移动轨迹或者有关重力的方向，螺旋仪传感器是感知设备的旋转，磁场传感器是感知地球的磁场，起到指南针的作用，并和其他的传感器合作来确定地面的上下基准，可以起到辅助性的作用。基本上用加速传感器和螺旋仪传感器得出的数值进行积分运算的话，就可以得到设备的位置和方向。这个功能被原封不动的运用到感知VR头盔的位置和方向中。

在最近，不将加速传感器和螺旋仪传感器分为两个不同的附件，而是将两个功能合并在一个芯片上，作为一个单一的附件。如果说内置在智能手机中的传感器和内置在VR

头盔的传感器有区别，那么这个区别就是提供被感知数值的频率数。内置在智能手机中的感知器提供的被感知的频率数大概为100~300Hz左右，而现在VR头盔使用的感知器提供的被感知频率数很高，大约为1000Hz。虽然三星Gear VR基本上依赖安装在手机中的功能，但是加速感知器和螺旋仪感知器却不使用内置在手机中的传感器，而是使用VR头盔中本身自带的1000Hz频率数的传感器。

通过显微镜图片可以确认实体的所有感知器都是微机电系统(MEMS: Micro-ElectroMechanical System)的一种。微机电系统是指在进入到21世纪后用可实现的技术，在半导体芯片上制作出非常精密的极小型电子机械设备。在无法实现机械程序的半导体芯片上，通过可以在半导体程序制造出极小型的精密附件的微机电系统技术，使得可以轻易的在移动设备中内置精密并且价格低廉的感知器。通过显微镜可以看到由数十个微米大小的链条和齿轮构成的微机电系统，这本身也是非常令人吃惊的。观察过去在飞机上曾使用的惯性导航系统的回旋仪装置的大小，就可以轻易的知道在近期微机电系统感知器的发展是多么令人吃惊。约翰·卡马克在帕默尔·拉齐制造的VR头盔的初期原型上安装上了这样的感知器，最终使得头部位置追踪得以实现。在这时为了更快的阅读加速感知器和螺旋仪感知器的输入数值，在原来自己所创办的民间火箭公司Armadillo Aerospace中曾在火箭中使用的惯性感知用输入处理编码，用到VR头盔中。VR头盔的头部位置追踪中也可以算是使用了尖端火箭技术。

可支持3D图像的高性能GPU

这个技术是和游戏一起发展起来的技术。为了制作出可以进行相互作用的影像，基本上是需要构建3D游戏时同样的技术。为了让3D图像视频可以实时生成，全面负责处理这些的专用处理器GPU所担当的角色是非常重要的。为了可以快速处理3D图像而出现的GPU添加了可以将图像处理过程进行编码，然后输入的功能。GPU开始被称为Graphic Processing Unit，这样的GPU早期形态是在1995年出现的。巧合的是20世纪90年代一般消费者用普及型VR头盔和GPU是在同一年出现的，并且可以把那个时期称为虚拟现实的第一次热潮的鼎盛时期。

GPU是在1995年第一次出现，并持续发展了20年。促进GPU发展的最大动力是游

戏。为了展现比原来更好的游戏图像，则需要更好的GPU，游戏玩家为了在游戏中体验更好的视觉效果，心甘情愿在更高端的GPU上花钱。因此因游戏而再次发展的GPU在20年间将游戏的视觉效果提到了一个惊人的高度。通过最具代表性游戏《古墓丽影》系列则可以了解到这20年期间游戏图像的发展程度。《古墓丽影》是在1996年推出来第一部游戏，至今为止仍然是具有代表性的长寿游戏。来看《古墓丽影》的主人公劳拉·克劳馥每一个系列中的图像品质的话，则可以轻易了解到GPU的发展程度。

GPU在最初是作为分担一部分CPU图像处理器而出现的，而现在的GPU具有高性能，不仅可以处理图像还具有普通的运算功能。现在GPU不仅可以处理图像，可以进行像物理学类的科学技术运算或者处理大容量的数据，还可以进行人工神经网络的预算。GPU并不仅是一个单一的处理器，而且是将无数个更小单位的处理器以并列的方式进行运转的并列处理器。CPU最近被制作成将无数个处理器聚集在一个芯片上的形态，但仅仅只有4~8个的处理器磁芯。反之，GPU的基本单位磁芯数是在数百个到数千个之间。具有代表性事例是专门开发GPU的公司英伟达(Nvidia)以游戏玩家为对象开发出的GPU高配版GTX980的处理器磁芯数足足有2048个。

现在的GPU即使是用10到20万之间韩币购买的GTX750级产品也可以在支持full HD清晰度的(1920×1080)2D显示屏中玩高配的3D游戏，并不会有什么大的问题。但是在今年第一次推出的一般消费者用VR头盔中的最高配Oculus gift CV1或者HTC vive将GTX970的GPU作为推荐配置。安装了GTX970 GPU的3D图像卡的销售价格达到40万以上。相比游戏市场中的大众普及型的10到20万的价格来说，这个价格还是较为昂贵的。这是享受高配游戏的游戏爱好者用的配置。

像这样虚拟现实要求高配置GPU的理由是因为比普通的3D图像内容，则需要进行更多的处理。第一，在虚拟现实中并不是单一的画面，而是为了制造出两眼的视觉差需要两张画面。所以在这里基本上需要进行双倍处理。

第二，在虚拟现实中要求每秒超过60帧以上的快速画面更新率。现在三星GEAR VR因为移动设备的局限性，也仅是以60帧每秒的更新率基准进行的，Oculus gift CV

1, HTC vive和索尼的PS VR则全部是要求每秒更新率为90帧, 在2D显示屏中可以享受3D游戏的情况, 在60帧每秒的画面更新率下不会有什么问题, 就算是在负荷较大的情况下, 30帧每秒也算是达到良好水平的更新率了。

第三, 为了构建广阔的视野角度, 再加上处理将影像以酒桶的形态变形的桶形畸变的话, 处理负荷就变得更加大了。

在最后为抵消在目镜中产生的色差要进行逆色差处理。色差是因镜头的折射率和光线的波长不同而产生的现象, 越往镜头的边缘影像的色彩, 则越像彩虹一样色彩被分离。在相机中使用价格高昂的镜头就是为了减少这样的色差, 将材质各不相同的镜头叠加使用。这就是相机镜头笨重且价格高昂的理由。

将虚拟现实要求高配GPU的理由进行整理的话,

①为了两眼的两个画面, ②高水平的画面更新率, ③桶形畸变, ④逆色差处理, 在这4个中特别是③和④的桶形畸变和逆色差处理需要用软件进行处理, 而刚好Oculus的CTO约翰·卡马克就是充分发挥天赋的例子。通过软件出来桶形畸变和逆色差处理的这一功能在过去高价的VR头盔中是由高价且笨重的镜头所担当的。约翰·卡马克使用了这个发展起来的高性能GPU, 并用软件性处理将其替代。因此Oculus gift在使用轻巧和价格低廉的目镜, 也提供了原有高价VR头盔无法达成的逼真的临场感。他不仅仅在镜头方面, 也在将整个头盔变得轻巧和降低价格方面做出了贡献。

3 为减少VR眩晕做出的努力

因各种技术的发展出现了HMD的90度以上的宽广视野角度, 提供了在原有VR头盔中无法体验到的极度逼真的临场感。但是这样逼真的临场感也带来在原来不存在的VR眩晕这样现象。感觉到在VR头盔中出现的视觉影像越来越逼真的时候, 这样的视觉信息和实际上身体姿势和移动轨迹不一致的时候这个时候, 身体就会诱发出VR眩晕。VR眩晕

会根据人和条件不同出现不同的症状，从眼部干涩或者头痛、眩晕，到出现呕吐现象等。

为了减少VR眩晕现象，最为重要的是需要将VR头盔中头部位置追踪装置变得更加精密。但是内置在头盔中的加速传感器和螺旋仪传感器作为传感器都存在局限性。它们作为只能感知位置和方向变化的传感器，为了知道使用者的位置和方向，需要将传感器传来的数值累计和积分计算。但是传感器总是会传来错误的数值。即使传感器传来的数值都是精确的，但是在计算的期间也会产生计算误差。所以现在为了改善这一点，需要追加方法。

在人类耳中有和这些传感器承担着相似作用的感觉器官。和加速传感器承担着同样作用的是前庭器官。和螺旋仪传感器承担着同样作用的是半规管。人类耳中的这些器官的作用和VR头盔中头部位置追踪的作用是完全一样的。是感知头部的倾斜和旋转类的动作。通过用这些器官感知到的信息来调整我们的姿势和保持平衡。

添加位置追踪

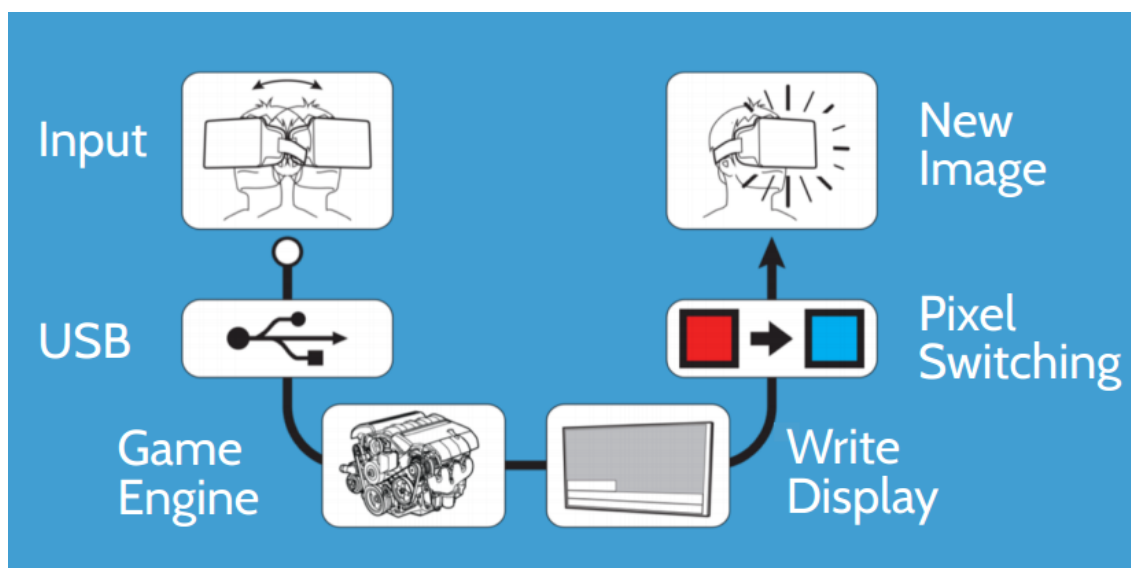
我们用一只脚独立想要保持平衡时，将双眼闭起来保持平衡就会变得非常难。但是若睁开双眼并看着某个特定物体时，就会比闭着眼时更容易保持平衡。这是因为我们的视觉在我们保持平衡的时候提供了需要的追加信息。

VR头盔也是和这类似的原理，将仅用头部位置追踪而无法取得有关头部位置和方向的足够信息，额外用紫外线相机来完善这些信息。如果说人是用眼来看某个固定物体的方法来取得额外信息，那么VR头盔则是和用和这相反的方法用被安装在固定位置的紫外线相机去识别贴在头盔上的各个紫外线标识的方法。这样的紫外线标识是使用可以发出紫外线的小型LED灯。因为发射的是紫外线，所以人的肉眼是无法看到的。

减少延迟 (Latency)

延迟是在某个操作的结果没有在操作结束的同时立马出现，是指时间上推延的现象。这样的延迟在操作处理过程中会因硬件、软件和数据等理由产生。VR头盔是感知头

部的移动，并渲染出相对应的画面，最终在显示屏上更新位置的这个过程也被称为“从动态到图片”。如果这样的延迟被扩大，根据头部移动做出的影像渲染变慢，我们的大脑就会做出我们身体出现某种问题的判断。这也就是导致VR眩晕的主要原因。所以要尽可能的将延迟的时间控制在20毫秒以内。



在初期VR头盔的显示屏主要用LCD，因为画面的更新需要几十毫秒，所以一般会将会画面更新率的最大值设置为60Hz。60Hz的画面更新率用一帧来看大概是17毫秒。VR头盔将延迟的上限设定为20毫秒。若头部移动不快，17秒的延迟是不会造成什么大问题。但是在头部移动突变的情况下，若用60Hz的画面更新率，则是完全不够充分的。所以Oculus的显示屏画面更新率提高到了75Hz，在最终推出的消费者版本中将画面更新率提高到了90Hz。他的竞争产品HTC vive也是相同的，索尼的PS VR也是60Hz和90Hz，当然最大可支持120Hz。三星Gear VR因为使用的是智能手机的显示屏，所以画面更新率是60Hz。若画面更新率是每秒90Hz，那么一帧的影像渲染时间大约是11毫秒。大约是百分之一秒的极短时间。就算显示屏的画面更新率是90Hz，实际上若根据头部移动再生的影像没有立马传送到显示屏，也是毫无意义的。他是需要每秒生产100张的水准。这就是在虚拟现实需要高水准更新率的显示屏和高性能GPU的理由。

在2D显示屏中进行的的游戏，若要提供非常逼真的图像，使用大概30Hz的画面更新率就不会有什么问题。要求快速动作的打打游戏若达到60Hz，则可以看做是良好的水平。

当然也会有追求100Hz以上的高画面更新率的游戏爱好者。但是这样程度的高画面更新率并不是必须的，这可以说是追求极限的爱好者的炫耀。当然人们能够分别出60Hz和120Hz的差别。但是可以区分和一定需要高水准画面更新率是完全不同的问题。但是VR则是一定需要接近100Hz的高画面更新率。如果是以不特定的大多数一般消费者为对象的消费者用产品，则要尽可能的感受不到眩晕和提供舒适感。这也是将Oculus消费者用的画面更新率从开发者用原型中75Hz的基准调高到90Hz的原因。

时间扭曲机能

在理想的状态中从头盔中输入接收的头部位置追踪信息可以及时反映到显示屏中。但是实际上在对准头部的方向和在显示屏中渲染出新的影像，则是需要一定时间的。因此在新的影像出现在显示屏的时候头部位置追踪信息可能已经产生了变化。若在影像制造出的前后时间点上头部位置追踪信息相同或者变化程度非常小，那么就不会产生什么影响。但若头部移动非常快，产生了使用者可以感受到误差的头部位置追踪信息错误，那么在显示屏中出现在的影像和使用者头部的方向会有不同。

在这样的状况下，不应该根据影像出来之前的头部位置追踪的信息，而是应该读取最新的头部位置追踪信息，根据最新的头部位置信息将输出的位置进行稍作改动。这样做的话，虽然不够完美，但是可以隐藏因使用者的头部回转产生的头部位置输出影像的延迟。将配合过去时间点输出的影像方向进行稍许的移动，对上现实时间点的位置进行输出。因此人们将这个叫做Time Warp即“时间扭曲”。但是这个方法也只适用于头部进行回转的时候，当位置改变的时候，这个方法产生的效果就会减少。因为头部的位置进行改变的话，影像中的各种物体的相互位置也会发生改变，所以若只是单纯改变整个影像的输出位置，则不会产生任何效果。

最近开始使用在这个方法的基础上进行稍加改善的异步时间扭曲方法。异步时间扭曲是不和显示屏画面的更新时间同步化，而是用处理时间扭曲方法将时间扭曲功能进行更加灵活的运用。

Treadmill技术

最近优秀的VR头盔可以在视觉上，提供非常逼真的现实感，但同时会导致VR眩晕，最重要理由之一是因为在虚拟的影像中，视觉上提供的虚假感觉和实际上身体感受不一致而产生的感觉不一致(或者认知不协调)现象。VR体验者的身体在原地不动，但在体验者的视角中自己是在移动的，并能感受到移动，因为这种差异，我们的大脑会做出我们的身体出现了某种问题的判断并下达指令，所以产生了眩晕。严重的话会引发呕吐。

讽刺的是，打造VR技术的最大动力是第一人称的设计游戏。但FPS (First Person Shooter) 游戏因这样的原因被划分为最不适合VR的游戏中。FPS游戏只要带上VR头盔，按照原有的方式开始游戏，虽然在虚拟空间中我的身体在不停的奔跑跳跃，但是在现实空间中我的身体是在原地保持不动的，因此产生了严重的不一致。作者在平时乘车或者坐船时是完全不会出现晕车或晕船现象的，不仅如此在一部分玩家会出现眩晕的FPS游戏中也完全没有任何负担。但是在使用VR专用FPS游戏时，出现了严重的眩晕和呕吐现象，甚至连5分钟都没有坚持到就脱下VR头盔了。因这样的严峻程度，所以在Oculus推出的消费者版本一同出来的30多个游戏中一个射击游戏也没有。实际上，射击游戏是被禁止开发为VR游戏。因此如果非要开发FPS形式的游戏，则需要朝着减少事实性和尽量避开移动的方向研发。

就算如此也想享受原有方式的FPS游戏，解决方法是需要一个可以担当跑步机作用的Treadmill。开始使用Treadmill时，虽然身体还是在原地，但是有最大限度的移动并且能感受到移动，可以将因为视觉和身体感觉的不一致所引起的眩晕减小到最小。但是这样巨大的装置是个人没法轻易拥有的。

4 VR技术的未来

作为可以进行新体验的媒介虚拟现实的技术还不够完善，可以看作是才刚开始起

步。这个技术想要做到完善还需要走一段很长的路。用2兆的巨额资金收购了Oculus,并将其打造出巨大商机的Face Book的CEO马克·扎克伯格也说过虚拟现实在未来的10年间还需要发展必备技术。但是未来的目标是非常明确的,并且斟酌在未来5年后什么样的事会变成有可能,做出这些预测并不困难。虽然至今为止还未开发出可以商业用的产品,但是通过观察虚拟现实相关研究开发的各个阶段的各种技术,就可窥视到有关VR技术的未来。

更加广阔的视野角度

包括今年开始销售的Oculus gift CV1在内的VR头盔都提供了90度到110度之间的广阔视角,提供了在过去的VR头盔中无法给予的极度逼真的临场感。但是实际上人的视野角度比这个更加的宽广。一般根据人种和个人会有差别,但实际上基本上都具有180度的视角。现在的VR头盔只提供了人类视角的一半。因此出现了比原有的VR头盔视角更加宽阔的产品。其代表产品是由瑞典星风工作室开发出的Star VR头盔,它提供了水平210度,垂直130度的非常宽广的视角。为了可以提供这样宽广的视角所使用显示屏的清晰度将两边叠加后达到了5120×1440。韩国游戏公司 Smile Gate也曾向这家制造出Star VR的公司投资了高达500亿韩元的巨资。

眼球追踪 Eye-Tracking

现在大部分的VR头盔虽然可以精确的读取头部的位置或者移动轨迹,但是却无法读取使用者眼球的移动轨迹。若有可以读取使用者眼球移动轨迹的眼球追踪功能,就可以被运用到各个方面。最具代表性的公司是展示了带有眼球追踪功能的VR头盔试制品的日本FOVE公司,韩国的Visual camp公司也提供过具有眼球追踪功能的VR头盔。

若可用内置在头盔中的小型紫外线摄像机去识别眼球的位置和移动轨迹,则可将在这获取的信息追加到其他各种操作中。通过眼球追踪了解到我们的视线位置的话,可以将此作为新的输入信息进行运用。可见将视线用来选择菜单,也可以作为游戏中发射武器的目标对象。实际上在FOVE的宣传片中我们可以看到对这类对视的运用。

眼球追踪中被最期待的运用是所谓的注视点渲染技术，在人的视网膜中存在着感知光线的视细胞，但它们的分布并不均衡主要集中在叫做中心窝的区域。虽然在中心窝区域形成的图像非常清晰，若是离开中心窝区域，图像的清晰度就会降低很多。所以若我们的眼睛想要清晰的看到事物，则需要不断移动眼珠，并不断改变中心窝成像的位置。

在显示屏的立场上来看这些，就没有必要将所有领域都用影像清晰的表现出。只需要将视线达到的区域用高清晰度详细的描绘出，其他领域用低像素描绘出即可。这样的话就会大量减少在VR中所要求的影像描写负荷。并且我们的眼睛也不会意识到这些。总之，通过眼球追踪使得注视点渲染技术变成了可实现的技术，虚拟现实中的风景则会比现在变得更加详细和逼真。所以现在的GPU公司都在准备可以支持注视点渲染技术的硬件技术。三星公司也投资了可支持注视点渲染技术的日本VR头盔公司FOVE。

在人们眼部移动的期间视网膜所生成的影像是不会传向大脑，而是会被暂时隔绝。在眼球移动的时间在视网膜上结成的影像会因为动态模糊的原因会变的模糊不清。我们的视角选择将其隔绝的方法，而不是花费心思去处理。

无线传输技术

现在像Oculus gift和HTC vive等的高配VR头盔都是用有线和电脑连接。这是因为想要表现出高级的VR影像，仍需要用线连接高性能的台式电脑。但因为是用有线的方式去连接电脑所以在移动的时候会受到很多限制。还有会在带头盔的状态因脚步被线缠绕而摔倒的危险。现在无线移动VR头盔中性能最好的是依靠Oculus技术支援所生产出的三星Gear VR。但是以这样方式实现虚拟现实移动设备的GPU性能是完全无法和台式电脑相比的，并且时常会出现耗电快和发热问题。

现在在韩国公司Cliked用名为AirVR的品牌向我们展示了无线VR技术。AirVR是将手机形态的三星Gear VR作为基础。在这里连接无线技术，Gear VR本身将不会生成影像，而是在具有高性能的台式电脑中生成影像，并通过无线设备传送，并将影像处理播放。还有将三星Gear VR中没有的位置追踪技术也用别的装备添加进去了。在韩国运用AirVR技术重现了石窟庵，并且这项技术也进入了日本市场，在日本三得利饮料公司的拿

铁饮品促销活动中起到了极大的作用。

这样的无线技术得到更多的发展和修整，那么虚拟的影像将会在超级电脑中生成，并将几乎不会有延迟进行实时生成的问题，在VR头盔中有无线传输的手机用头盔将会得到普及。因为生成影像将可以不必全部在头盔内部进行，这会大幅度减少头盔内负责承担显示屏的GPU的负荷。这也是可以大幅解决移动设备耗电快和发热等顽固问题的方法。

手部控制技术

在虚拟现实头戴HMD的使用者因为和现实世界隔绝，所以没办法使用原来用过眼睛进行操作的设备。因此输入装备会和原来的不同。所以虚拟现实开始迫切需要一个可输入装备。现在的输入装备中最具代表性的是手部控制器。Oculus开发出叫做Touch的手部控制器，正在测试当中，预计在2016年的下半年上市。HTC的vive已经出现了将手部控制器作为基本配置的VR头盔。

现在存在着积极运用手部控制器，在三维空间中直接画图或者直接进行雕塑的工具应用程序。例如谷歌的Tilt Brush，Oculus的Medium和Oculus影音工作室的Quill等。运用手部控制的这样画图工具程序等创造出一种只有在虚拟现实中才可能的全新艺术领域。在这样的层面上可以将这些看做是VR技术带有的令人吃惊的潜力。

没有额外拿在手上的手部控制器，而是将手本身作为输入设备进行运用的技术。在过去若想要接收手本身的移动轨迹或者姿势，则需要带上向数据手套等的手套形式的输入装备。最近影像识别技术一直在发展，并逐步转向为用摄像机来识别手的方向。最具代表性的是Leap Motion的手部识别装备。这是用摄像机去识别手部，将手的动作或者动态输入设备中来使用的最理想且自然的输入方式。Oculus收购了拥有和Leap Motion公司相似技术的Pebbles公司。用摄像机识别手状态的方式仍存在延迟问题，这是因为依赖视觉认识，所以和手上直接拿着手部控制器相比精密性相对较差。但是可以预想到在未来不需要额外手部控制器，手本身就是输入装备的方式将会成为主流输入方式。

Light Filed Display

VR技术在和三维立体影像共有时存在着一个巨大的缺点。即眼球的角度和焦距不一致的问题。人类使用双眼来认知事物的深度感。在这时通过感受进入双眼影像的差异来感知事物的深度。运用这种眼部的特性，展示出像是在实际平面中两个图展示出两眼的视觉差，打造出真实感。这就是三维立体影像技术。

但是在这里有一个缺点。我们的眼睛在注视着某个特定的事物时，两眼的视线则会聚集在那个物体上。如果是相近的物体，视线会更集中在中间，越是远的物体，两眼的视线则会变得越来越平行。我们的眼睛如果是在自然的状态下的话会根据眼睛的视线角度变化联动，使眼睛的水晶体的焦距产生变化。但是三维立体影像没有深度，仅是在同一平面上存在的平坦的图片。所以为了更加清晰的看这幅图，则需要解开视线角度和水晶体焦距的联动，时刻将和视线角度完全不同的焦距对准常处于一定位置的显示屏。所以与平时我们看实际事物时不一样的原因是调整眼睛的功能，所以眼睛的负担会过大。那么人们会产生眼部发酸或者头痛，严重的话还会导致眩晕。在布满屏幕幽暗的剧场或者像VR头盔一样的东西中，会隔绝现实世界的影像，若只集中观看3D影像，那么眼部的疲劳会减少。但是通常在一般空间中的3D TV或者任天堂3DS，因为我们的眼睛无法只集中于立体显示器，在看立体显示器的同时也会观看周边存在的实际影像。因此在看实际影像的时候眼部自然调整的状态和看立体显示屏时不自然的眼部调整状态存在着差别，所以会加重眼部的负担。这是3D电视和任天堂3DS失败重要的理由。

Light Field Display是将这样的两眼三维立体显示屏的缺点从根本去消除的尖端技术。若一般的显示屏是为了重现光反射在平面上的图片，那么 **Light Field Display**则是为了原封不动的构建在物体上被反射的光线通过空间进行扩散。跟和在平面上形成的不同的图像我们眼睛就会像看到实际物体一样，很自然的调整焦距。虽和一种全息图非常相似，但若重现全息图在物体上反射出的所有光线，**Light Field Display**只会构建出进入到眼睛内的区域。

这样的技术还处于研究阶段，想要打造出实用性产品的话，则还需要更多的时间。

现在GPU制造公司英伟达 (Nvidia) 正和斯坦福大学进行共同研究。还有名为Magic Leap的公司正在开发使用Light Field Display的护目镜型VR/AR头盔。Magic Leap的Light Field Display作为促进医疗领域中的内视镜的光纤影像技术的划时代产品被广为人知。虽然只有极少数的人体验了试制品, 但仍从谷歌等处获得了近一兆韩元的巨额投资。

作为AR技术的发展或者和AR技术的融合

在工学的观点上比虚拟现实更难构建的技术是扩增实境AR。扩增实境是在实际的现实影像之上再添加上由虚拟构成的影像, 并将其和现实的影像进行自然衔接的技术。运用智能手机摄像机影像的低水准的扩增实境技术是和智能手机一起登场的, 是大众所熟知的一门技术。但是和初期所带来的狂热期待完全不同的是, 现在完全是悄无声息的状态。

为了构建扩增实境首先需要的是以摄像机所捕捉到的实际影像为背景来认知三维空间的过程。在虚拟现实中虽然只要有识别到头部的位置和方向就可以了, 但是在扩增实境中需要识别现实世界中的三维的状态, 所以这是一个更加高难度的技术。在初期增强现实技术为了使这样的影像识别技术可以更加顺利的进行使用了画有单纯二维图像的标识。最近就像谷歌的Tango一样用可以测定距离的紫外线摄像机来扫描空间, 并实时测量。现在已经发展成为不需要用简单图形画成的标识, 而是用普通的图片标识也可以立马识别。特别是微软的全息眼镜向大众展示了令人吃惊的扩增实境技术, 并受到了极大的瞩目。全息眼镜最近开始销售开发者用版本。

在最终, 人们预想这样的扩增实境技术是不会与虚拟现实分开发展, 而是会和虚拟现实融为一体。在不远的未来, 笨重的头盔将会发展成为轻便的运动护目镜形态, 虚拟现实和扩增实境被期待可以在同一个头盔中根据需求用开关来转换模式。

5 比技术更重要的东西

至今为止所提及的所有有关虚拟现实技术大部分在未来5年内都是可以实现的。若这些技术变成有可能的，就可以更低廉的价格和更舒适的方法去享受比现在品质更高的VR内容。但是仅以这些技术想要使用者更加广泛的接受这个叫做虚拟现实的媒介是不可能的。想要成为一般大众使用者可以日常使用的技术，则需要创造出更多和这个相符的优秀内容。

仅以VR技术为背景创造内容并不是什么困难的事。因为像是Unity或者虚幻引擎等已被广泛使用的通用游戏引擎都在积极支援VR头盔的开发。在这样的通用游戏引擎中生成VR影像的操作只需要在原有的制造3D内容过程中设置VR模式的选项中再加一选项就可以了，是非常简单的事。VR内容的开发者们即使不了解实现虚拟现实能的低水平的工学原理，也不会有什么大的影响。当然在技术充分得到最优化之前工学性的知识也可能是有用的。但是随着时间的流逝，这些技术性的问题都会在普通群众看不见的舞台背面被一个个的解决。结论是所有的问题都可以归结到怎么才可以制造出一个好的内容上。

VR技术在内容中打开了一个全新的世界。VR技术作为传达人类经验的媒介传达了在之前无法传达的那些，传达了生动感或那样的情形下感受到的鲜活的情绪性的感觉。原有的3D内容并不是被制做成仅用一个VR头盔就可以看的内容，而是要准确的理解VR技术，创造出的少数优秀的VR内容可以让使用者体验到强烈的感情。因为感性这个优势虚拟现实可以会成为对女性开发者比较有利的机会。

为了更好的制作VR内容需要从琐碎的UI(用户界面)开始，用与之前完全不同的方式去接触。单纯的在2D屏幕上用覆盖(overlay)标识就可以的UI，在虚拟现实中有可能会成为扰乱使用者视野的障碍物。在虚拟现实中决定摄像机方向是使用者的特权。因开发者无法统治使用者视线，为了诱导使用者的视线则开始要求新的创作文法。还有在虚拟现实中音效的作用变得更加重要了。虽然提高了视觉的真实感，也需要提高与之相符音效的真实感，但是如果很好的运用音效的话，就可以达到比原有方式内容更加强烈的影响。特别是制造出良好的声音旁白会在VR内容中产生更大的效果。

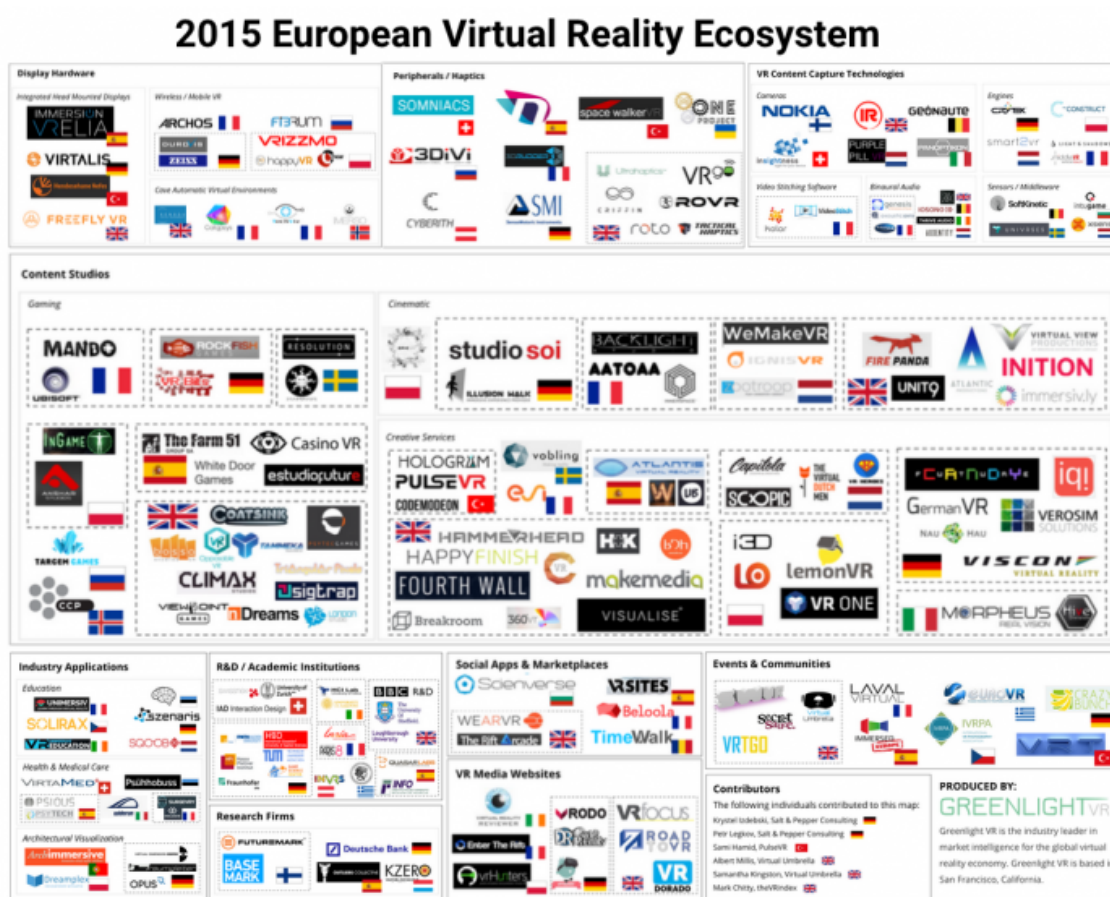
像这些所有的都可以称为VR内容的文法。对VR使用者来说有关以怎样的方式展示，怎样去诱导使用者的反应的文法还没有准确的定下。可以说是现在才刚迈入新大陆。因此开始了新的尝试，仔细阅读使用者的反馈信息，将需要剔除的东西剔除，找出要找的东西的同时也要在这片新大陆中积极探索。就算是现在已经非常熟悉的电影文法，想要整理好那些文法还是需要花费大量的时间。所以说虚拟现实是可比肩电影诞生的新媒介。

虽说体验过VR内容的人们都知道虚拟现实是至今为止人类制造出的所有媒介中对人类感性号召力最强的，所以我们要充分理解这些。为了更好的运作这些我们也需要了解认知心理学。事实上，引导VR技术的美国也要求VR内容开发者要了解认知心理学有关方面的知识。最重要的是我们需要好好的思考Face Book花费超过2兆韩币的巨额去收购Oculus的理由。Face Book的巨大社会关系网服务和虚拟现实相结合时我们甚至于都无法轻易的想象会发生怎样的事。美国已经在虚拟现实的重要层面上开始研究社会性。2016年3月在旧金山展开的世界最大游戏开发者大会的附属会议中的虚拟现实开发者大会中也有摸索虚拟现实的社会性层面的发表。

VR技术所带来的新世界想要在大众间生根成为日常的世界，在将来也需要做出许多的努力，同样也算是打开了巨大的机会之门。若想要知道虚拟现实究竟是怎样的一个东西，只需要直接带上VR头盔去体验丰富多彩的VR内容。若没有体验过VR技术，不但无法准确的了解这章的内容而且也无法真正的了解虚拟现实。

第六章 VR平台

1 VR生态圈的构造



www.greenlightvr.com/ecosystem-map/2015-europe

VR生态圈的的概念虽然和原有的通信·媒体产业的传统价值链“C(contents)-P(platform)-N(network)-D(device)”的概念相似，但考虑到惯例（usage）领域和运用形态的细部业务领域，则有必要区分开。在原有的通信·媒体领域中存在着特定的企业家掌握着全部的C-P-N-D，所以一般来说各领域都有主要企业家，在各主要企业家主导的领域中形成竞争格局。但是在VR市场中大部分都是由掌握C-P-N-D中特定领

域的企业家掌握整个价值链的形态。这不仅是因为是初期市场而发生的现象，而且是企业打算以平台为中心直接控制内容和设备的意志和竞争关系上想要拿回主导权，亦即，通过特定的方式掌握特定的技术要素或设备，来运用已保有平台的构造。

VR由于服务上的特性，因此大容量·延迟性低的传送网是必备条件，所以网络企业家们都将VR看做是下一代网络(5G)等的具有差异性的使用方法和市场机会。还有，平台和设备的企业家们将这个领域看做是原有产品·服务的产品群扩大及高度发展的机会。硬件及配件企业将VR看做是可以一直销售最新·最高配置产品的新机会。因此挖掘VR潜力的各领域的ICT企业家们正在陆续进入VR市场中。现在ICT企业家们正在将营销要素和原有的力量转移中，并试图进入VR市场，当市场雏形显现的时候就会是他们正式进入VR市场的时候。

全球企业的加盟

现在全球大型企业正在试图掌控VR市场C-P-N-D的整体价值链。Face Book在收购Oculus确保设备后试图以社交为基础进行扩张，索尼在集中促进以游戏为中心的VR产业的同时又在构建以PS4为基础的生态圈。HTC-VALVE正在通过HTC终端和STEAM的游戏平台间的结合来构建生态圈，谷歌发表了对Daydream的支援。谷歌的Daydream作为一个开放性VR平台，立志打造一个涵盖设备制造业和软件开发公司的巨型VR生态圈。微软开发出了Hololens全息眼镜的设备，正在构建以Windows 10为基础的生态圈。三星构建独立VR生态圈的目的是为了强化本公司智能手机的竞争力，通过三星Gear来和Oculus合作，从而促进独立生态圈建造。

2 VR游戏平台领域

在游戏领域中，现在市场的主导者主要是设备及游戏领域的巨头，大部分以直接构建独立生态圈的方式促进事业。这些方式的主要特征，主要是大型企业事业领域的纵向合并、努力确保设备-平台结合的内容和积极开发内容-设备企业家的项目。

索尼开发了本身就是设备的PS VR，制造出VR游戏放入到本公司的Playstation Store平台中，正在打造掌握了C-P-N-D的整体价值链，Valve在游戏平台上和设备制造商HTC合作，以此来掌握市场。收购Oculus的Face Book支援和投资创业游戏开发公司等中小企业的目的是为了确保以本公司平台及设备为基础的内容。除此之外，还有为了扩大原有的游戏，开发VR用blockbuster游戏的企业。例如制造《EVE:Online》(星战前夜)的VR版本的《EVE:Valkyrie》的CCP Games公司和推出《Eagle Flight》的Ubisoft公司等，除此之外还有Virtuiv的Omni, Tesla Studio的Tesla suit等运用传感器设备开发的产品。

全球市场已被大型企业家们以攻击性的方式来运营中，因此作为新人想要加入这个市场则要投资大规模的资本。观察韩国VR游戏市场，就会发现仍处于没有坚实的基础，所以无法尽情的享受游戏的状态。手游或者网游在韩国虽然属于上升趋势，但是以韩国目前这种恶劣的状况想要进入由主机游戏(console game)主导的VR市场(37.2%)是非常困难的。手游也在使用性的层面上面临限制，而且现在平台企业家的市场支配力和游戏制造商间多方面的竞争也形成新加入企业的壁垒，难以进入。现在VR手游大部分是单一的街机形态，平均寿命大概3个月左右，和一般游戏相比寿命是非常短的。主要使用理由是消磨时间39%，不拘泥于场所27.8%，这是和VR游戏完全不一样的构造。VR手游因为需要使用其他装备，所以想要在公共场所使用是非常困难的。

VR游戏的市场支配力是被由全球的商业巨头组建的联盟（索尼、Valve、Face Book等）所控制的，游戏市场本身的风险很大，收益不确定。索尼等全球巨头以忠诚度高的顾客为基础，或者以原有的街机使用者为基础进行全方位的促进。在2016年推出了丰富多彩的游戏和相关设备等。因此得出的结论是VR游戏在全球市场中虽然存在着市场性但对于试图进入韩国国内市场的企业家来说仍是一个负担不小的领域。

3 VR影像平台领域

影像平台领域

现在VR影像市场是处于普通视频渐渐VR化的初期阶段，主要平台的企业家们为了确保内容做出了投资等多样的努力。三星Milk VR是通过三星创业投资公司和Comcast, HTC等共同投资了600万美金给电影·动漫影视制作投资公司《猴面包树工作室》，Facebook使用内部投资基金支援独立内容制作。谷歌也在youtube上制作VR视频，提供编辑视频工具。除此之外，许多休闲VR影像正在被一般独立制造商制造出来。电影或者动漫正在试图制造实验性的预告片。还有，以重视现场感的展示会或演唱会的演出节目、娱乐公司的MV等为中心的VR影像运用需求正逐渐扩大。

在VR影像市场的初期阶段，比起大型制造公司现有的内容，娱乐公司或者演出企划公司所制造出的演示产品等更有可能被活性化。电影·电视剧·娱乐节目·动漫等是以大型制造企业为中心，制作出的内容播放时间较长，所以需要大笔的制作费用，同时重视故事内容，所以要求非常专业性的计划和制作。大型的制造公司虽然现都对VR市场有着极大的兴趣，但因制作费用的问题还没有明确表态，而且在构现VR内容属性上有着很大的局限性。总而言之，人们预测电影、电视剧、娱乐节目、动漫等题材想要进入VR市场还是需要花费大量的时间。在现在大部分都是中小企业制造的预告形式的短片。

休闲、信息·教育题材因为是由个人、创业企业家、内容版权人所主导，因此不需要另外的故事构成，并且拍摄本身就会成为内容，因此VR制造是很简单的。个人、创业企业家们运用普及型的拍摄平台，制造出播放时间比较短的内容，同时也在试图制造出教育内容及解决企业为中心的测试型初期内容。

和这不同的是，有实际表演(演唱会，音乐剧等)版权的娱乐公司或者演出计划·制作公司通过销售实际演出产品以外的周边产品来增加艺术家的收入，并在制造多样形态的360度VR影像。女子偶像组合练习视频的点击率很高，将这个作为早期差别化宣传媒介进行积极运用。人们预测短期内得到快速成长的市场将会是演出产品市场。

整理一下上述提及的游戏和影像，可以预测到在韩国市场中VR影像的使用基数会比VR游戏更多。

4 线下VR

一般所说的在线上以外，线下的VR超越了原有活动性质的展示·体验馆的水平，并进化成构成内容变得更加有趣，临场感也被加强并且使用者的自由度也变高的形态。现在因为活动而开设的体验馆和展示馆和娱乐公司正在进行个性鲜明的合作节目。大部分是在限定的时间内体验有限的内容，并且体验形式是手动的。用额外添加的日程时间或者路线体验的精彩节目的主题公园形态一部分已经在运用中或者还在建造中。在未来根据个人用内容市场的扩大，个人体验空间会像网吧或者游戏厅一样被扩大。

根据VR一般都是为个人提供单独体验的形态的特性，构建完全意义上的个人装备及个人使用环境是非常困难的。因此综合考虑市场环境时，在影像和线下领域中VR平台领域会被构建出来。视频将以播放时间短的Short-form型免费影像内容为主，加速以演出和展示会等演出产品为中心的VR化。因为现在还没有主导性平台企业家，因此仍在艰难的情形下努力确保大部分影像内容。

而在线下，在海外出现了以大规模主题公园为中心的平台。试图通过提供VR体验来推荐和选定市场。具有代表性的主题公园型的服务有The Void和Zero Latency。

2015年The Void在美国盐湖城开始了试运营，并预计在2016年的下半期正式营业。100坪的体验空间，预计会分为8个区域运营，按照内容一人的价格为29到39美金不等。运用自己开发的HMD及触觉衣(Haptic Suit)·手套(Glove)将体感环境最大化。2015年Zero Latency在澳洲墨尔本开业，面积为130坪，每次可体验50分钟，每人88澳币，一次最多可容纳6人同时启动。Zero Latency和Alienware个人用电脑制造公司携手合作运用HMD和背包式电脑。现在是在被限定的空间内消化掉企业家们所提供内容的形态。因此人们预测到在未来会被扩张到许多的领域中。

5 VR平台的机会

VR平台与其说是新的商业模式或者商品，不如说是原有的**Legacy**产业自然而然的进化和定制化。当然比起原来的产业则需要更多的技术性要素和网络基础设施，**HMD**等的设备，但这个部分延伸到现有平台(包括**IPTV**的媒体，游戏产业平台领域)的形式结构，成功的几率很大。

运用好原有的**Legacy**平台的话，原有的用户或者使用者可以用附加的形态来提高服务，平台的构建速度也会变快。

除此之外，也可以通过平台攻克临近领域。因为内容本身是一个很难独立的服务，平台要引进大量的内容，这样就可以自然而然的和内容领域融合。还有用通过平台的服务可以让设备流通，通过这些可以在早期成功确保**VR**使用者。由于平台的特性，若满足了从**B2C**到**B2B**顾客的所有需求，便可占领**VR**市场。

平台中除了一般的流通平台外，还可以在构建型事业，许可证型事业等领域进行多样性的扩大范围。构建型一般被认为是基础设施事业，在**VR**中将大量的内容不间断的传到线上，以提供服务的方式进行扩大。

VR影像流通平台

VR流通平台与一般收费播放平台相似，收录更新内容，提供的形式与**youtube**类似，可以公开上传并使用内容。

VR影像平台是将文化产品生产者所有的文化产品更加便捷的推出、更加强有力的宣传，同时也使观众更容易接触到多文化的影视和不一样的体验的双向网关。这个平台简单的被定义为不论何时何地都可以享受丰富的**VR**专用影像内容的流通平台。企业家可以通过销售收费内容和广告来获得利益，也可以通过针对影像平台使用者或长期订阅者的包月制或**PPV**收益等收费内容的销售和在免费**VR**影像中植入广告获取利润来运营平台。

若VR影像流通平台想要取得成功，则需要从构建阶段开始考虑VR影像的特征和使用者的使用状态。VR影像的特征可分为4点，分别如下

- 1 体验基础 (Experience)：大部分是以“体验”为基础的内容，而非一般影像
- 2 细分化 (Fragmented)：可分为演出，一人播放，休闲(极限运动)等多样的形态
- 3 影像时间短(Short-form)：因为技术和费用的原因大部分的VR影像时长都会比一般影像短
- 4 分散化 (Scattered)：因为没有提供者整合VR影像，所以VR影像大部分是处于分散状态

市场内影像的特征和使用者的消费形态也和上述所说4点产生联动发生变化。因为各种各样影像内容的增加及认识到平台的存在使得能动性消费增加。收看方式和VOD的使用都被扩大，从TV(实时频道)到电脑/笔记本(下载/VOD)到智能手机/平板(流式传输/VOD)。还有，58%的使用者喜爱消费5分钟以下的影像，手机通信量中影像占有的比重在增加(55%，2014年的基准)。

从VR影像平台内容供需容易这一点来看，初期的内容将会是容易吸引客流量，容易成为话题热点和容易收费的演出或者展览等内容。初期的影像应该以演出、音乐剧、展示会等为中心，之后再添加教育、信息性内容等其他体裁的内容，努力让内容变得更加“丰富”。

影像平台在初期起到的是将网络上的VR影像集中到一个地方的一种连接收集者的作用，在已有的平台上进行添加的形式进行运作的。和原有的手机影像平台连接，为确保VR影像和扩大使用范围也将和廉价型终端机供给联合在一起。人们预测在初期VR影像平台构建到一定程度之后，将添加B2B为对象的影像制作等，体裁的范围变大，同时因各种各样设备的普及，个人拍摄的影像将会增加。

人们预测最终VR影像平台将会和原来的影像平台分开，作为master platform被运营，会成为可以自由登录和流通各种各样体裁内容形式的服务。VR平台产业使拥有媒体

影视平台产业的企业家们的产业领域被快速扩张，确保新增长动力的有效领域，也是与现有产业互动联系最成功的领域。只看VR技术要素，则可以被运用在影像、广告、房地产、线下、国防、医疗、休闲，教育等几乎大部分的领域。

特别对拥有网络的企业家来说，虚拟现实是满足了对下一代传送网络需求的事业。在特性上虚拟现实传送出的影像内容需要大容量的传送媒介。为了可以反映出因使用者的移动做出的实时反应，需要20ms以下的应答速度。这虽不是和网络的高度化相关的核心因素，但这会成为VR事业中的必备领域。以韩国国内的企业为中心的平台为了确保内容和将其服务化，正在积极操作。最具代表性的例子就是韩国国内的3大通讯公司提供以VR为基础的服务。

特别是KT，是在全世界第一个提供将职业棒球比赛用无线网络VR形式直播的服务。通过1垒，3垒，接球手区域后的3个VR摄像机，提供实时画面，使用者选择想要看的画面，就可身处棒球场的观众席中收看棒球了。除了直播棒球之外，在Olleh手机tv提供各种各样的VR内容，LG的视频门户网站和SK的玉米等中大部分已提供了VR内容或者还在准备中。虽然还有部分内容存在质和量的问题，但仍在试图通过各种方法打造更多的内容。除了直播棒球外，还可以和热门电视剧进行合作等，因不同的题材做出不同的尝试。

从最初由特定的中小企业制作的方式转向自己生产制作的方式，这一转变是非常值得关注的。最初由韩国国内中小企业承包制造大企业产品的形态逐渐转为相关企业将自己掌握的技术和内容制造技术相结合，来强化本公司的能力。最初将其外包的理由是在VR市场的初期大家都不知道成功可能性有多少，而且制造单价也非常高昂。但是现在对市场的摸索在某种程度来说是已经结束了，所以为了确保自身的力量，和减少成本等一起，用各种方式进行摸索。

设备在初期因为高昂的价格和需要专业的知识使得对普通顾客的销售变得很艰难，廉价的360度相机的出现和在一般电脑或者手机上可以进行编辑的软件的出现，改变了这一现状。他不仅在消费者群体中实现了大众化也成为了制造群体飞速扩散的契机。智

能手机的普及让多样化的视频照片拍摄等得到普及，这又进一步使得传播流通拍摄内容的服务也跟着活跃。同样地，人们预期VR也会以相似的形态发展下去。

VR平台被预测在未来5年内会以多样的形态以直间接的方法被许多使用者去使用。虽然大部分的平台是会被使用者认知的形态，但是顾客正在使用却无法认知形态的平台也会变的更多。现在虚拟现实和社交网站、媒体内容消费、游戏、教育，旅游等领域接触，但在不经意间，虚拟现实这项服务可能已经在必须领域中生根发芽了。

在这之中，VR平台成为了一个必须的要素。在初期虽然提供了各领域和个人构成的平台，这种形态将会在一定时间之后进化为掌握市场的巨型平台。VR生态圈是促进这样的核心平台良性循环的最重要部分。这并不是仅为了初期特定企业家的服务，而是需要一个结构来引领众多企业家合作，直到市场活跃并且成熟为止。在近期政府也通过类似的政府项目来努力构建这样的生态圈，众多的企业家们(内容，通信，设备等)也为寻求合作模式而努力。生态圈若以安全的方式回到初期，在各个领域具有影响力的企业家们在市场成熟之前持续进行相互作用，就会打造出一个集中于VR的构造。这将在韩国国内市场引领风骚，并成为长期进军全球市场的基础。

6 结论

VR平台并不是新的技术和新的服务，而是在原有的多样的领域中和被提供的虚拟现实的领域相结合的形态。若有其他的存在，则反而会形成竞争力下降的构造。在初期会构建出一个和原有的服务平台相关的市场，通过这个平台顾客会自然而然的以多种方式来使用VR服务，从而顾客阶层会变多。在未来虚拟现实会在各种各样的领域中成为基本的工具、技术和服务时，另外一个巨大的平台则会成长，引领市场前进。在这时与其把这个称为竞争，还不如说是特定的几个企业家在打造市场的同时引领其前行的形态。

在出现新的市场、新的平台和新的服务时，常常会出现好良好的前景，预想和预测。现在有对虚拟现实各种各样的视角，但是可以确定的是到现在为止没有出现一个和虚拟现实一样可以在众多领域中被运用的技术。这个虽然可以急速增长，但也意味着可能成为只在特定领域中被运用的技术。可以肯定的是，在直接体验虚拟现实的时候虚拟现实会是提供新的经验和新价值的服务，并且平台的存在。如果可以制造出丰富内容并且使用方便的这种平台可以稳定运行的话，那么可以确定的是在未来5年内VR市场会成为不可或缺的服务。

第八章 VR的美学和方向性

1 VR,美学和方向性

在1968年因头盔式显示器的发明使得虚拟现实的大门第一次被打开，不知不觉间已经过去半个世纪了。到20世纪80年代为止仅开发出VR用手套和头盔，电视用虚拟摄像头和电影用3D等，但是在当时虚拟现实是只有少数才能理解的像暗号一样的科学性想法。在那之后推出的虚拟男孩(Virtual Boy)虽将三维虚拟现实转变成立式游戏，但是玩家不仅不适应黑红的游戏色彩，而且游戏机使用起来还非常不方便，甚至还会带来头痛。所以在推出一年后就停止生产，品尝到了失败的滋味。

在技术经历了各种艰难曲折后，现在虚拟现实的相互作用和临场感与原先相比得到了大的提升，可以准确的标识出玩家之间的分界面。玩家移动位置后会自动成为虚构世界的主体，如果位置不变内容就不会展开，虚拟现实就为作为视觉图片被留下。在设备得到提升和内容变得丰富的同时，也逐渐走上了虚拟现实的大众化之路。如今虚拟现实已跻身为日常对话的素材和数字文化的象征。

和虚拟现实相似的事例：图片和梦

虚拟现实是连续的三维图片的世界。只要使用VR设备，我们就可以遇见人造的世界，我们很容易接受这些视觉图片，认为是现实。这样的过程在科学还未得到发展的很久之前就曾在各种故事中听说过。新罗时代的率居非常擅长画松树，有鸟错以为是真的树而准备飞上去。在西方还有卖花女和雕像坠入爱河的传说。现在这些都成为可能的了。正如上述所说的这些一样，虚拟现实站在一种假象(illusion)的角度上，可以和以绘画和雕刻为代表的传统造型艺术进行比较。将绘画和虚拟现实比较时会产生一些有趣的部分。绘画是将三维的外部世界转为二维的平面图，虽然不是那么的逼真，但在我们的

认知过程中会将二维的绘画看做是立体的。绘画是会加入欣赏绘画人的理解和认知活动。

即，在虚拟现实·绘画·现实的关系中最重要的因素是使用者的认知活动而非外部的对象。从某些角度来看实际存在可以说是从使用者的意识活动中产生的，而非实际存在的客观对象。实际存在是只有在把握了对象的人类观察行为上才会被完成。

来想象一下在展示馆欣赏图画的人们吧！康定斯基曾说过若欣赏画的人们在聚精会神的欣赏的绘画，那么灵魂会产生某种的变化。换句话说，就是这样的实际存在的一幅画将会通过欣赏画的人们的视神经会转换成非物质的精神初期阶段会转换为知觉。例如：来看画家马尔克《风景中的马》这幅画，会看到田野，马鬃和马的身体部分，虽然只是用黄色，蓝色和红色来简单的描绘，但是观察这幅画的人的灵魂已经将这个对象看最是一匹马了。



观察者就算看不到真实存在的图片也会将其认为是实际存在的。这是因为就算是不确定的认识，直觉也会去接受，然后叫做知觉的意识活动会将其转变成稳定的像。所以为了将马错看成马，就算没有实际存在的，也需要有一丁点像马的物质性东西和周边情况，那么剩下的东西知觉会自行处理。也就是说在画家的立场上如果想要欣赏画的人产生知觉，则需要可以暗示眼睛和视神经的物理性暗示物，那么之后欣赏画的人的记忆就会启动并完成知觉。那么马尔克画家展示的厚实的轮廓线，粗糙的现象，强烈的色彩已经指引欣赏画的人走向另外一个现实世界。但是和这类平面画不同的是，虚拟现实展示了可以不需要知觉活动的三维性的材料。换句话说就是已经不需要在把握对象时所需的记忆。

另一方面梦也在努力帮助人类理解人类的意识。就像在庄子的蝴蝶之梦中暗示的一样当梦醒的时候会陷入分不清实际存在的自己在梦中变为蝴蝶的自己的混乱中，不知道哪一个才是真正的自己。刺激通过感觉器官不分顺序的传给神经和大脑，如果说只将身体紧绷的神经通过梦来进行刺激的话，那么大脑将会给做梦的人传递这是真实的一个信号。不需要外部的对象，只需要刺激神经大脑就会感受到苦痛、快乐、饥饿等。

和欣赏画的人短暂的参观展示馆不同的是虚拟现实是持续不断的，若是根据使用者的意思来描绘，没有对象只一直刺激神经，他的意识究竟可不可以正常的发动呢？若虚拟现实在实际生活中得到普及，为了应对外部图片而要容纳感觉和错觉状态则需要一直启动。而人类所固有的自我意识和理性等的精神能力可能会变的不那么重要。

感觉和感情还有直觉

那么知觉的定义是什么呢？知觉是外部的刺激通过神经到达脑部，而出现的意识。例如五感中的视觉是从对象中发射出的光到达视网膜特定的位置后形成的。在这样的感觉上让我们可以区分“对象”和“我”。我通过对象确定自己，对象通过我而存在。但是在意识初期阶段的直觉，一般来说本身是不会停留的。哲学家黑格尔说过人类的意识无法满足于叫做感觉和知觉的对象意识，是朝着理性和真理的方向前进的。对意识活动进行阶段性进行分析，会发现某种的上升倾向和指向性。

这样的感觉虽然可以说是进入了朝着理性发展的第一阶段，但是也可以通过感觉进入其他的方向，这里说的其他方向就是虚拟现实做出的贡献。哲学家笛卡尔认为基本感情有6个，分别是惊讶、喜爱、厌恶、欲望、喜悦和悲伤。在知觉上出现的感情是表情或脸色，使眼睛和面部产生变化或者特定的身体状况，例如颤抖或者无力等的现象。也就是说喜爱和欲望会带来无力，将所有的精力都集中在自己喜欢的对象时，则不可能有力气做其他的运动。欲望也是如此，对一个对象过于集中，身体的其他部位也会变的有气无力的。除此之外，如果过度厌恶、悲伤或者喜悦的话也会带来无力感。甚至于过于喜悦会使人昏厥。

那么我们为什么会感受到感情呢？感情存在的理由是身体的保存。因此感情会刺激

意识活动。例如悲伤是为了对抗破坏身体的某种状况出现的感情。厌恶是面临给予身体苦痛的感情，还有欲望是为了脱离苦痛的感情，喜悦是让我们知道什么是对身体有益的感情。所以说将知觉和感情连接起来，就可以证实人类的动物性特性。

另一方面，知觉是在感觉之后，正式开始进入理性意识活动的第一个阶段。在经过知觉阶段后的刺激，会在我们认知某个东西时开始产生知觉。外部的物质进入到感觉器官后我们会将此理解为性质或者属性。就像前面所描述的一样，知觉会从视神经处接受的东西进行挑选，被整理的意识活动开始了运转。人类对事物产生知觉需要多长时间？根据法国脑部研究所进行的实验表明，根据实验对象看到事物时相关的脑部位产生活活化仅需要不到0.5秒。经过视网膜的神经信号可以在瞬间内转换为知觉。就在打闪的那一短暂瞬间或者照相机闪光灯出现的那一瞬间，我们也许会对我们看到的東西产生知觉。或者在大脑皮层上插入电极然后输入最小的电流，我们也许会感受到痛症或者压迫，温暖感。或者传送略大一些的电流的话知觉可能会比感觉更快出现。

直觉可以区分为沉浸(immersion)，注意(attention)，记忆(memory)。若沉浸是感情性的干预，那么注意是选择性的干预，记忆是在累积感觉和知觉的经验。沉浸和注意是在无数的东西中只集中关注一个的认知过程。这些也许意味着外部物理性对象物是产生知觉的原因，但不是绝对的。也就是说虽然无数的信息会通过眼睛传向大脑，但大脑并不会接受所有的信息，只会集中注意某些特定的信息，而会无视其他的信息。

虚拟现实使得使用者的意识停留在感觉和知觉之间

知觉是这样将感觉和感情转变为理性。知觉是将使用者从现实引导到另一个现实，并通过体验不同的现实来让获大体验。虚拟现实本身不属于实际存在，也不是实际的，和实际存在没有明显界限。在这个世界上存在不被感知的实际存在的另一个层面。

实际存在虽然看起来好像是在支配理性，其根本是因为有知觉和感觉的存在。但是虚拟现实所维持的知觉状态是只认知事物的表面将其表象化，将这个理解为事物整体。如此虚拟现实并不是有知觉转向理性的的意识上升过程，而是维持和对象相关的知觉状态。若是无法跨入自我意识或者理性状态的知觉状态，则无法分辨实际存在和虚拟。

即，在知觉状态是无法区分虚拟现实和真实的现实。没有身体性和物理性会面的虚拟现实仅仅只是克服了时空界限的另外一个世界，现在这个地方并不是真实的。

只有到达自我意识或者理性的状态才会实现对多样性的价值判断，但是像这样过于沉浸在虚拟现实，意识停留在知觉的状态，那么有关理性的文化和其有关的合理价值观有可能会变得淡漠甚至消失。

2 有关VR内容的建议

虚拟现实的非理性内容

现在的虚拟现实内容大部分是非理性的，其理由中有社会性因素。因为现代社会本身就充满竞争和官僚主义的，所以虚拟世界是以使用者为中心构建的非理性世界，为使用者提供休息和解脱感。第二个理由是心理性因素。心理学家佛洛伊德曾将精神构造分为本我、自我和超自我。虽然在平时本我(要求和冲动)会被自我压制，但是通过梦我们可以知道本我仍活跃在人的体内，并和自我维持着紧张的关系。虚拟的世界则成为了在平时被自我压抑的本我的发泄口。

如此，感觉或者知觉虽然是和对象相关的意识，但是具有不完全的能力。即无法准确判断真和假，善与恶，美和丑。因有关虚拟现实的临场感并不仅仅只存在正能量，因此正在进行许多相关研究。

笛卡尔不仅认为积极地感情会给身体带来正面的影响，负面的感情也会给身体带来负面的影响，即使是积极的感性，如果过度，依旧会带来负面影响。所以说为了谋求健康的生活，需要有可以控制感情的内心。但是现在只有理性可以控制这样非正常的感情。理性会告诉我们身体并不是自我的全部，感性仅仅是自我的一部分而已。例如，想象一下名为爱的感情，爱是和理性想结合，在和灵魂产生关联时会带来喜悦。在这样的条件下，就算爱过度也没有关系，因为爱让我们变的更加完整，成为最好的存在。

对于虚拟现实内容的提议

来看有关虚拟现实内容的话，虽然有关尖端技术的视频和应用程序、游戏一直在涌现，但仍是无法跟上硬件的发展速度。在这样的时代潮流下虚拟现实的革新性也可能被缩减为一时的流行或者负面的意义。所以只用现已上市的虚拟现实游戏，也可以想象出无法摆脱沉重感的虚拟现实内容。我提出了两个可以减小“非常现实的”现实世界和“极度梦幻的”虚拟世界的间距。一是反思型内容，二是揭露型内容。

这两个作为为了实现虚拟现实内容成功的战略，有必要去阻止纯粹通过临场感而丧失自我的状况。为此，我们可以把这个看做是在戏剧和会话中使用的名为“保持距离”的技法。心理学家拉康有批判过之前所提及的庄子的《蝴蝶之梦》。拉康认为在做梦的我和梦中的我(蝴蝶)虽然是同一个事物，但是提出本质性这个问题的人是梦醒的我而不是蝴蝶。只有产生疑惑才会从梦中醒来回归到现实中。如果贯穿拉康的指责的话，那么构成反思型的内容如下。为了不让使用者逃避现实世界，将现实世界陌生化，让使用者用不同的方法去接触现实世界。因此某研究学者通过不停的模拟实验得出结论，认为以保持距离的方法为基础的混合现实比起制造出完美幻想的虚拟现实更算是进化的数字文化。

就像诺瓦克的数字艺术《和虚拟修道僧人一起共舞》(1994)一样，通过新的故事让使用者可以自然的进退场。这部作品将虚拟现实的临场和保持距离技术运用到了作品和使用者之间的分界线中。让使用者被吸引进这似是迷路似是浮走在水面的感觉的同时也升华了临场感，同时为了防止过度沉迷而迷失自我，在做动作的同时也可以学习修道僧人参禅的意境。

揭露型内容是以记录片的形式让使用者进入事故现场中，成为证人或者观察者，去感受社会问题。在洛杉矶的免费供餐处有人在呼喊人太多，有名男子因为长时间排队而低血糖降晕倒。VR新闻《在洛杉矶饿死的人们》中将贫民问题生动的展现在我们眼前让我们有了深切的体会。另一个VR新闻《虚拟项目》原封不动的使用了因内战而崩塌的叙利亚人们的声音和图片。重演了在平静的街道上因为火箭炮的发射而惨绝人寰的场景。

玩家会在因爆炸而烟气弥漫的现场迷失方向。这些新闻会唤起全世界人对难民问题的共识。虚拟现实的玩家将通过临场和注意，不会停留在满足于欲望，而是会直接体验这荒谬的世界，并为之愤怒。

在虚拟现实中以使用者感觉为基础的直觉不论从古至今都带有普遍性和脱离中心的属性，指向以共识为基础的共同体价值的可能性更大。像这样来考虑虚拟现实各个方面形式的可能性，加入伦理性和道德性基准后，虽然会破坏原有的意图，但人们更期待他的发展。通过知觉对现实的把握和对其作出的行为，比通过理性的接近更加丰富和普遍。虚拟现实强调的视觉世界至今为止向我们展现出一个理性世界完全不一样的世界。

第九章 VR和人类

1 打造以人类为中心的虚拟世界

如同电影般虚拟世界正向我们走来

马克斯是一个喜欢冒险的澳洲热血青年。作为一名图形工程师，他一直都是非常繁忙的。大学的时候他很喜欢在山中度过，他是非常享受和朋友们的野外活动时光，在人迹罕至的地方进行单板滑雪，登山和骑山地车等的冒险家。但是在进入职场生活后，就无法像大学时候那样去享受生活了。因此他开始去虚拟体验主题公园。在离家里不远处的虚拟空间中选择想要单板滑雪和骑山地车的场所后，就像是真的在滑雪和骑山地车一样去享受，去释放压力。现在的他已经不需要去遥远且危险的地方了，通过虚拟现实就可以去充分感受刺激。

在1993年上映的电影《超级战警(Demolition Man)》中可以看到主人公西尔维斯特·史泰龙和桑德拉·布洛克戴上和VR头盔相似的机器来亲热的场面。在被冰冻40年后，重新被释放出来之后的新世界出现了甚至连爱都需要依靠VR才能实现的画面。描写了在犯罪消失的平和世界中警察全部听从人工智能指令行动的小心谨慎和愚笨的一个形象。还有描写了从简单的身体接触到接吻、性交等所有行为都被禁止，盐之类的调味料都被禁止的安全世界。在《超级战警》中向我们展示了一个新的世界，是所有的东西都必须按照指定好的规则施行，没有人类自律意志的新时代。

电影《未来战警(Surrogates)》则是更进一步的，越过了虚拟现实，由叫做未来战警的机器人代替人类活动。变得虚弱的人类只是在家带上HMD来操作自己的分身机器人而已。这虽是因人类安全而开始的项目，但是不知从何时开始，不满足于自己外貌的人们开始使用代理机器人。这是因为代理机器人不论是身体还外貌都比自己优秀。和现在的

整容手术是一样的。实际上电影中的代理机器人也做整容手术。

以200年之后为背景而制作的《黑客帝国(Matrix)》可以说是虚拟现实的终结版。在《黑客帝国》中出现了人类所认知的现实其实都是非常精致的VR项目的世界观。人们受到由他们所制造的、带有人工大脑的电脑的支配，被关在一个小小的桶中，永远的活在虚拟现实的1999年当中。在程序中的人们会彻底的受到人工智能的统治，人类所看到的、感知到的所有的东西都会处在在他们的监视中，人类的记忆也都是由他们来输入和删除。

电影或者小说吸引人们关注的原因是在现实中很难实现的情形或者理想都会被实现。科幻电影和小说更是如此。但是在电影中设定的被认为是遥远未来的事或者在现实中不可能实现的都在逐渐转变为现实。大家应该都察觉了吧！我们的技术和科学的发展速度已经超越了想象，在急速发展中。在电影中发生的事成为现实，这是多么令人激动和期待的事啊？但是所有的发展并不都是朝着好的方向发展的。因此较具备问题意识的电影在描绘梦幻般的未来的同时，还会传递出忧患和警戒的信息。

在2009年上映的电影《未来战警(Surrogates)》作为构造出人工智能和虚拟现实的一个非常有趣素材的电影被大众所熟知。surrogate在字典上是“代理、代理人”的意思，未来战警就是由一个科学家将人类的尊严性和机器的无限能力结合而发明的代理机器人，电影的故事背景是在不远的未来，人类通过代理机器人来守护百分之百安全的生活。制作出代理机器人的坎特博士的想法是机器人代替人类去从事危险的战争或工业现场的工作，那样人类就会变得安全。但是沉迷于分身机器人的人类将所有的事都交给了机器人。不仅如此，还将自己无法具有的美貌和年轻都委托给自己的代理人。

但是有一天，出现了代替自己的代理机器人被攻击的事件，造成代理机器人以及使用人同时死亡，在这前所未有的杀人事件后，故事就开始发生了变化。调查陷入迷宫中的杀人事件的电影主人公格里尔(布鲁斯·威利斯)发现被害人不是别人，正是发明代理机器人的科学家的儿子，并进而觉察到世界上存在着可以使人类灭亡的武器。

故事中，代理机器人是通过脑波和电脑进行操控的。大部分人类都梦想着有某样东西可以代替我去做事。通过电脑体验网络世界的人们在叫做网络的虚拟世界中开始制作假想的人物。人们开始渐渐陷入到使用假名或者制造出虚拟化身隐藏自我来欺骗对方的游戏中，并且变得大胆，开始违法游戏或者毫不犹豫的攻击或者杀人。但是在未来这种情况将会变得稀松平常。

代替人类的机器人未来战警最初是充当代替军人去战场而开始的。机器人代替人类去可能会发生死亡的战场，人类会变的安全码？总而言之，可以肯定的不管怎么样不论是以战场为背景的军人，还是对峙阴险犯人的警察和操控危险机器的工业现场，都会给予人类安全感和舒适感。就如同电影中的一样，人们的欲望并不会因此感到满足。从杂七杂八的事开始到在平时没勇气做的勇敢的事，代替自己的机器人将会以年轻有力和美丽容颜来对待世界。

在电影中解决杀人事件的格里尔很年轻很有活力，但是实际上格里尔的主人布鲁斯·威利斯是以羸弱憔悴的模样出现的。同样他美丽与智慧并存的妻子麦琪也是以衰老和脸上带有伤疤的形象出现的。实现了犯罪和传染病显著减少的安全社会，和不用做整容手术也可以实现美貌和年轻的虚拟现实对于人类来说是可以被祝福的。但是在最后电影的最后一幕像我们展示了通向人类灭亡的捷径之路。

通过电脑和脑电波连接使代理机器人可以进行动作的人类会因为某人开发出的强烈脑电波导致人和代理机器人一起死亡。凑巧的是制定和施行所有计划的人是第一个制造出代理机器人的坎特博士。所有人都认为通过他的手制造出的代理机器人会给予人类幸福感、安乐感还有安全感，但他明白了人类之间分享的感情和家族爱还有爱情是无法被代替的。结果回看想要用自己制造出的机器人来毁灭人类的坎特博士时，会得到这个令我们心惊的暗示，即，出现错误的未来也许会灭亡在我们制造出的文明的机器中。

主人公布鲁斯·威利斯在最后的场景中代替自杀的坎特博士拯救了人类。只有未来战警灭亡的场面让现在正在憧憬人工智能和机器人还有虚拟现实的我们开始了许多的思考。用最尖端技术武装一切时会带来更多的不幸而非幸福，舒适感和安乐感会人类会变

得羸弱，无力。我们需牢记这些。

2 是乌托邦还是逆乌托邦

人类所梦想的乌托邦也可能会成为逆乌托邦

东卓在大学毕业后的几年间都没有找到工作，每天往返于住处和图书馆。虽然每天都有认真做准备就业但是并不知道何时才能就业。和女友分手也有一段时间了，现在已经对和异性交往没有任何的信心了。现在有一个可以给予这样的东卓希望和幸福的空间，这个空间就是虚拟现实。在那里没有社会偏见，也不会因为贫穷而遭到无视。在虚拟现实中东卓是一名英雄。击退了无数的敌人，被众人羡慕，甚至作为游戏的神接受众人的信仰。并且在这里可以和在现实社会中无法接触的美得像明星一样的美人约会，她会按照东卓所希望的去行动，东卓也会为了她做任何事。这就是所谓的天国。东卓越来越没有自信在现实中生活了。

在小时候每个人都想拥有的超能力之一就是超越时空，可以随心所欲的去自己想去的地方。回到原始时代和恐龙面对面或者在深海中观察奇异的生物，在夏威夷的威基基海边漫步，真实地感受巴黎的埃菲尔铁塔。实现这些梦想的就是虚拟现实体验。我们生活在即使没有超能力却依旧可以通过VR技术来实现体验丰富多彩时空间的时代。

实际上运用虚拟现实的领域在变多。三星电子正在计划一个用虚拟现实做心理治疗，名为“Be Fearless”的运动。运动的参加者将通过反复面对恐怖对象的方式来克服恐惧感。例如对患有社交恐惧症的人则会身处在将人口的密度设定为最大的虚拟空间中，有恐高症的人们则会在虚拟现实站在建筑物的屋顶上。谷歌通过谷歌探险来运用虚拟现实的内容，让人们可以直接体验万里长城和阿兹特克的遗迹等，使得教育方式产生了变化。因此我们可以期待这些在电影、游戏、主题公园等多样的产业中已被运用或者即将使用。因此虚拟现实的扩散速度在诱发人们兴趣的娱乐领域中最快，虚拟现实技术的运用度则被预测在娱乐领域之外的领域运用度会变得更大。

但是虚拟现实不是只存在好的一面的，首先在技术层面已经产生了许多副作用。因为视野、清晰度和反应速度等技术性问题，长时间使用可能会带来眩晕和呕吐问题。虽然一般预期随着技术的发展这些问题很快就会被解决，但当每个人都可以像电影一样任意使用虚拟现实的时候，这就会成为最重要的一个问题。虚拟现实会变得极为精密，人们无法分辨虚拟还是现实，会接连不断的出现因为无法适应现实而一直沉溺于虚拟现实的人们，也许就会出现像1999年上映的电影《黑客帝国》一样，在机器创造出的模拟中，人类如同奴隶一般生活的逆乌托邦。

人类是会追求幸福的存在。每个人对幸福的定义可能都不一样，但是可以确定的是没有人会拒绝幸福。回顾人类发展史，就可以看到人类为得到幸福做出了很大努力，发展了所有可以发展的技术和科学，使许多人得到了惠泽并开始了幸福的生活。但似乎并不是所有的科学技术都一定会归结为幸福。

在网络第一次出现的时候，在人类面前打开了一个新世界，人类为之狂热。和现实世界完全不一样的网络世界，即，建立了一个假想的新世界。在这片新的土地上，有些人以惊人的事业手段和判断价值能力开始了商业活动，并累积了惊人的财富。另一些人则陷入了由他们所制造出的陷阱，浪费钱和时间，开始成为无用的人。但是大部分的人并不会偏向一边，而是享受像游牧民一般的生活，游走于由网络世界构成的新天地。这是人类第一次接触虚拟世界。

但是现在的虚拟世界打开了一个与之前完全不同的世界。人们可以化身成为钢铁侠飞上天空或者坐在家中去另一个半球的埃及金字塔中参观或者登上埃菲尔铁塔，也可以在现实中想都不敢想的像明星一样的美男或者美女约会。这些体验也和在实际中感受到的没有什么差别。实际上韩国某烧酒公司就请了有名的艺人，通过360度虚拟视频邀请人们一起喝酒，将这个作为市场战略进行运用。日本索尼旗下的playstation 4的内容项目推出了《夏日课堂》(summer lesson)，开始了恋人模式的游戏。

虚拟现实是运用欺骗人类大脑和眼睛等神经细胞的技术。脑部科学家曾说过人的大

脑是非常脆弱并且非常容易被欺骗的存在。在早期哲学家笛卡尔提出了“我思，故我在”这一命题，但在现在我们认为这仅是一个陈旧的理论。那是因为在不远的未来，依据人工智能制造机器人，复制人类和虚拟现实将会被现实化。用死亡许久的人进行复制和再诞生，下载下这个人所经历过的记忆，并移植到新诞生的人身上，就会产生完美的复制人类。也许在未来的某一天人类极度渴望的永生时代会到来。

那么这样世界的来临，会让所有人都会幸福吗？就算不观望遥远的未来，现在的人类也并不是全部都是生活在幸福中。最重要的原因是在极度的不平等中产生的背离感和自卑感。令人担心的是，许多专家预测未来将会是资产和人类的斗争。这是因为被累积下来的技术和资源不会被使用在建设性的目标或者生产性方面。如果是和现在同样的趋势的话，因科学和技术的发达而产生的受益者仅仅是少数上位的1%。

在现在遭遇艰难的经济将无数的人们赶下了诺亚方舟。可以乘坐前往天堂的诺亚方舟的仅仅是拥有财富和资产的极少数人们。以惊人速度发展的信息技术已经用惊人的气势破坏了产业和就业岗位，因为速度实在太快，所以劳动市场完全没有办法去适应，因此我们面临的未来形式是非常严峻的。发展完全的信息技术将会以全新的方式来用资本代替劳动。因此创造出来的财富大部分会以极其不公平的方式流向富有的人们。

无法取得经济方面财富的大部分人类都可能会沉浸在由少数的支配者所构造出的虚拟世界中。大部分的人类在说起人工智能时一般都会认为是非常听主人话的奴隶或者受恶意支配的机器人，或者是像《黑客帝国》和《2001，太空漫游》中出现的有着巨大电脑头脑的未来。但是真正意义上的危险其实是像AlphaGo一样住在远程云端服务器中的人工智能被广范围的扩散。要去担忧看不见或者无法觉察的危险是很困难的。在过去工业革命初期，人们也曾因担忧因机器可能会抢走人类饭碗而展开了破坏机器的“鲁戴特运动”，但人工智能与那种机器是完全不同层级的(因为看不到)。我们要怎么与看不见的程式和应用程序进行斗争呢？

梦想着虚拟世界的少数人们将会创造出新的世界的框架。就像支配网络的亚马逊、谷歌、苹果和face book一样，他们会制造虚拟的平台和格局，占据少数经济财富的受益

者则享受着他们制造出的框架，积累更多的财富，去接受更多的惠泽，去建立更高的围墙。与之相反，大多数的人们则会沉溺于他们所制造出的框架中，成为游戏上瘾者，变成虚拟现实的奴隶，毫无意义地浪费时间，甚至于可能会堕落成奴隶。

许多经济学家指出个人的幸福指数会在社会内部经济差距最小时达到最高。特别是，当经济条件满足了最低生活水平之后，人们的满足感将完全取决于个人收入的等级，而不是社会整体的财富。虚拟现实制造出的空间不论做的再好也是和现实完全不同的空间。在贫富差距中产生的不满情绪可能会被少数的经济支配者关在虚拟现实中，人们被驱使去追求虚幻的人生。即使是在现实世界中无法满足的快感和要求得到了代理满足，但也是无法和现实世界相比的。例如通过虚拟现实体验了在世界上最贵的西班牙伊比萨岛的餐厅和实际去那里花费200万韩币吃一顿饭、从而从食物中获得的满足感是完全无法相比的。

3 虚拟现实中我的所以行动都会被作为数据留下

在注重朋友看法的千禧时代，卡洛琳在买东西时或者做出某种行动时，需要朋友对产品提出建议或者评价，所以会常常出现和朋友一起上街购物，听取朋友意见的情形。但是现在她并不一定要拜托朋友和她一起去上街，是因为在家中通过全息投影电脑和虚拟现实就可以边购物边听取朋友们的意见。不仅如此，百货商店会根据卡洛琳的爱好和身材推荐衣服，并且无可挑剔。那是因为几次的使用信息和记录可以轻易的击破卡洛琳的心房。通过虚拟现实穿上百货商店推荐的衣服，并可以通过直播，随时知道朋友对衣服的评价。

在不远的未来我们可以在工厂、办公室和医院等的虚拟空间中将信息进行共有，实现在虚拟现实中的生活。可以享受虚拟运动和虚拟休闲。闻着树林的香气听着鸟的鸣叫声漫步在丛林中，边听着从马尔代夫海岸边传来的海浪声边在家中享受度假的这种时代正在向我们走来。这所有的一切都是来自于科学技术的发达和他们的融合。

最近三星澳洲法人通过远程通信和虚拟现实技术向在与在澳洲完全相反半球的丈夫生动的直播了足月的妻子生下孩子的模样，三星像我们展示了可以使双方处于同一空间的极度逼真的技术。那么苏格兰的创业公司**Tesla Studio**开始制作可以包裹全身的虚拟现实衣服套装。叫做**Tesla-suit**的这个衣服看起来非常像潜水服。这个衣服是使用模块进行整体组合的。虽然在最初这个装备是为了可以和像**Oculus rift**类似的VR系统合作使用而设计的，但因可以使用衣服本身的控制装备所以也可以运行原有的应用程序。**Feelreal VR Mask**是为了符合VR头盔中渲染出的画面而添加了气味、风、震动和喷雾等，是为了使虚拟现实变得更加逼真的产品。

雷·库兹韦尔的技术进化论中提到了我们现在生活在**4**时代。被称为“技术时代”的这个**4**时代是人类创造出技术，将信息储存在硬件和软件中的时代。雷·库兹韦尔根据技术存储的方式来划分时代，并且雷·库兹韦尔主张**4**时代结束后就会迎来人类的大脑智能和人类制造出的硬件技术融合的**5**时代。当人类的智能和技术融合，人类的智能得以扩展的话，其发展速度将会超乎想象地变快，那时就会进入到能够了解整个宇宙信息的**6**时代。

雷·库兹韦尔预测人类智能和技术结合的**5**时代是在**2029**年到**2045**年之间。他预估到**2029**年IT技术将会超越人类大脑的能力，人类智能的模式识别能力和机器智能的速度、记忆力、准确性、知识体系相结合会带来巨大的知识爆炸。在这之后技术的发展速度会变得更快，到**2045**年左右时，人类的意识将可以被下载，然后移植到具有人类意识的非生物中去，这个非生物的智能将会达到人类智能的十亿倍的奇点(**Singularity**)。雷·库兹韦尔指出，现在的遗传基因工学、纳米、生物学还有机器人和人工智能工学的发展等都是为了达到这样的奇点(**Singularity**)的基础。

但是在虚拟现实中进行的所有活动都会通过各种传感器和接触器以数据的形式记录下来，不仅如此一部分还会被管控。预测ICT未来的专业研究机关**Gartner.Inc**认为智能设备、物联网平台和人工智能等都属于未来关键词。这所有东西具有的共同点是数据。因为智能设备的活性化让无限的数据可以被随时生产出来，连接所有事物的物联网时代也会制造出令人吃惊数量的数据。再加上以深度学习为基础的人工智能可以将这个世界上

存在的所有数据进行分析 and 吸收，从而具有超越人类的智能。有人将其称为第四次的革命。

梦想着超越现有的假想体验的未来虚拟世界会将所有的东西都以融合的状态构建出来。未来通过假想体验的教育、游戏、训练和旅行等所使用的所有机器都会因使用者进行个别化更改。根据个人的倾向、习惯、经验和要求，则会提供不同的内容和方法。在不知不觉间我们就被详细的分析统治和管理了。掌握全世界数据的亚马逊和谷歌现在都是在使用这样的方法。

现在我们来了解一下亚马逊的价格调整系统。亚马逊通过人工智能系统来了解市场环境和顾客习性，即使是同一个产品都会实时调整价格进行销售。例如有顾客要购买某种的商品，那么网站会分析这个顾客的类型，例如是如果可以在想要收到快递的日期内收到快递，即使价格贵一点也会购买的类型，或者是要有折扣才会买东西的类型，然后根据这些信息价格会有所不同。现在竞争异常激烈，想要时刻确认每个产品的价格并作出调整是非常困难的。所以这个过程可以得到施行的原因是因为有以大量的数据为基础并发挥出吸收能力的人工智能算法。

当然亚马逊的这个事例也只是冰山一角而已。所有种类的人工智能都在不知不觉间和我们做起了慎重的交易、评价和记录下我们关心的内容。不论是通过虚拟现实玩游戏还是接受教育还是体验什么，甚至于在网络上和异性交友等的这些我们的想法和行动还有痕迹都会被完完整整的记录下来，并进行分析，之后为我们提供个人化的服务。推荐我喜欢类型的景点，提供弥补自身短处的教育，介绍极其有趣的游戏，或者会介绍我喜欢类型的异性。这所有的一切都是告诉我们在以后我们需要做好准备接受某人的统治和管理。

虚拟现实是在人类历史上闻所未闻的一个全新的领域。在我们感叹世界发展成为非常方便和有效率，并且能我们提供个人化服务的同时，我们需要意识到这样的体系可能会像一只谨慎匍匐爬行的老虎一样，在不经意间会给我们一个巨大的打击。在这样看不见的舞台背后有一个巨大的人工智能会对每个人的倾向和特性逐一的进行精密分析。

4 世界上既没有完美的人也没有完美的机器人

桐人是一个游戏上瘾者，特别是在最近沉溺于《刀剑神域》游戏中。游戏中被称作艾恩葛朗特的城堡是由100层构成的，只有击败地下城各层的层主才会进入到下一层中去。但是在游戏推出大概一个月的时间后，出现了大约有两千多名游戏玩家死亡的最糟糕的状况。这个游戏是只有在死亡时才可以退出的死亡游戏。被称为天才的游戏开发者茅场晶彦主导开发的这个游戏包含了他的私心。

这是日本最近上映了一部以一款极受欢迎的虚拟现实游戏为素材的动漫。动漫的背景虽然是2020年以后，但是是结合神经系统开发的虚拟现实游戏，根据开发者意图传达了可能会有致命性伤害的信息，我们需要注意这些。由于机器操作或者失误导致参与虚拟现实游戏的玩家可能会在现实中受到致命伤害的可能性是相当大的。

在虚拟现实得到普及的同时，我们需要担忧的是因为机器发生的错误而导致我们陷入困境。现在所构建的虚拟现实的共同点都是在头部带上奇怪的东西或者为了传达感觉使用手腕的肌肉或者为了向全身传达感觉和动作穿上全身的套装。但是在黑客帝国和盗梦空间等电影中向我们展示的虚拟世界清一色都是从统治支配大脑开始的。黑客帝国的设定是将在人造子宫中出生的人们的大脑中植入带有人工大脑的电脑，在脑细胞中输入叫做Matrix的程序，并根据程序将所有人都放入虚拟现实，人类做出的所有行动都是受到电脑统治。盗梦空间创造出了一个通过所谓梦境机器进入到他人的梦中抢走别人的想法或者输入信息调整想法的划时代的未来。

再来介绍在电影《黑客帝国》中出现的一个令人印象深刻的场景。是女主角用大脑下载操纵直升机方法的场景。为了解救同事而需要开直升机，但是女主角并不会操作直升机。通过通信设备传来的操作方法程序让女主角可以很熟练的开直升机。如果在现实中真的发生这样的情况那该有多好啊？可以不需要背令人头疼的英语单词，在开车途中

不会因为突然发生的故障而不知所措。

这些像梦一样的事在逐渐成为现实。虽然现在不会立马有像电影中出现的一样在大脑中直接下载程序这种事，但是可以通过被称为大脑延伸版的智能手机，让人类的认知能力每天都不一样。这就预告了“人类增强”的出现。“人类增强”这一用语是在2011年日本东京举办的“谷歌移动革命”中埃里克·施密特董事长第一次提出的。他说：“人所具有的认知能力在和网络结合时，打破其界限的时代正在来临。”并预测了“人类增强”的出现。现在的手机技术已将这个预言逐步转为现实。只要有一个智能手机就可以轻易的确定第一次看见的商品的详细内容。在陌生的地方可以轻易的找到目的地，和外国人通话的时候可以使用实时口译或者笔译服务从而顺利的做业务。

但是“人类增强”的缺点是过度依赖数字世界。越依赖数字世界那么因为机器的失误或者副作用产生的损害就越大。尤其是未来的虚拟现实是以人类的五感和脑部为对象的。由于信息的错误输入或者机器的不正常运转导致的损失可能会是致命的。在电影“未来战警”中射到代理机器人身上的光线,会造成操纵机器人的人类脑波带来损伤的这一设定也强烈的暗示了这一缺点。

从过去的事例来看，可知人类对于能够快速成功的方法是非常趋之若鹜的。虚拟现实的创始人杰伦·拉尼尔警告说：用符合个人需求的短期诱惑来让别人做从长期来看完全不感兴趣的事是不正当的。在现今沉溺于以亚马逊为代表的网络购物网站的人们无法抵抗限量销售或者快递秒发的诱惑，也许没有感觉到因此破坏了原有系统的这一事实。虽然当天晚上在网上订购一个电饭锅，第二天就可以收到，但因此周围的零售商店都渐渐因为没有顾客而关门了，邻居们也失去了工作，这个结果是无法用价格来进行计算的。

如果用这个系统来推荐听什么歌或者买什么牙刷的话还是可以理解的。但是允许系统自主操作或者用最近的流行语来说就是给予“自主权”，这又是另一个问题。这个系统使用了大量的数据，用我们无法想象的时间尺度进行运转，所以有能力将所有的电力网掐断、不让飞机起飞，让数百万张信用卡失效等，在一瞬间，这些都可能会以我们无法想象的速度来破坏我们的生活。

在我们无法触摸到的网络空间里，我们无法知道目标相冲突的两个以上的自主系统何时会发生对决。目标对立的电子系统发生冲突的话，其规模或者速度也许会和自然灾害的规模速度不相上下。这并不只是在说明虚拟的情况，已经有因为事件的爆发而产生残酷结果的事例了。

在2010年5月6日，美国的股票市场因未知的理由暴跌了百分之九，大部分都是在几分钟之内发生的。那天的道琼斯工业指数在下午2点42分准点开始，仅仅几分钟内就下降了1000点。在2点47分股市中一兆美金以上的财产蒸发。蒸发掉的钱并不是虚拟的价值，而是存在银行中的退休金和学校捐款等实实在在的钱。在股票交易市场的专家们由于受到冲击太大，全部呆愣在现场。就如同受到了神的审判一样。如果不是因为出现极大的失误怎么会产生这样的事呢？

美国证券交易委员会在经过近半年的调查得出的结论是因为机器产生荒谬的错误而导致的。原因是某个大型的共同基金公司在启动超短线交易程序的同时发生了错误，这错误在和其他公司的程序产生冲突后脱离了管制范围。代替拥有股份的人进行股份购销的电脑程序有如同人工智能一样，会在考虑到各种情况后自动进行启动。在特定的瞬间大量销售的股票因没有购买者而价格急剧下降，而把握了这个骤降信息的全世界的证券公司的超短线交易程序中输入的安全警报就开始启动了。感知到非正常市场变动的一部分程序为了要守护客户的钱，以令人吃惊的速度开始拿出拥有的股份。在超短线交易的黑暗和秘密的世界中，这个系统的目的是赚取瞬间产生的小额利润，并在了解对方的交易战略后再加以利用。

制造出这种电脑老千的人没有预测到在不同的程序间会产生不同的影响。程序开发者们因为运用之前的数据履历，制造程序模型和测试，完全没有预测到具有同等能力的其他系统的存在或者行为。这样的事件虽然看起来像是因为大规模系统间的冲突导致的单纯性错误，但是其根本原因是比这个更加令人担忧的。因为这意味着完全不考虑因行动而产生的结果对世界产生的影响，仅仅只考虑股民个人利益的无形电子代理人的出现。运用电脑的代理人系统活跃在我们看不见的地方，因为没有形态所以我们完全无法

意识到他的存在或者能力。

因此在数字机器和自动化程序交织的世界产生错误和副作用的可能性还是相当大的。例如想想一下人类和使用自己脑波的机器人一起实行重要任务的情形。带有恶意的某人在中间用病毒入侵了机器人，那么虚拟化身机器人将会被入侵者控制被随心所欲的调整，并下达杀害一起执行任务人类的命令。如果真的被转移到实际犯罪上，会变成怎么样呢？可能有人会反驳这个思维太过跳跃，是妄想症。但是人类的欲望是无止尽的，机器的错误也不会是一沉不变的。

5 人有，人治，人享的世界

住在澳洲悉尼的27岁研究生花费26500美金买了一个网络岛屿。这名青年在号称是第一个具有现金经济的虚拟宇宙“安特罗皮亚的世界”的假想世界中买下一个叫做emmer sera的宝物岛屿。这个虚拟宇宙是由6个行星构成，calyspo和Rock Tropia的行星已经被制造出来，剩下的4个行星预计打造成天主教管辖区虚拟世界、创意王国、中国休闲梦时代，未来岛屿。若要参与这个游戏，则需要选择一个自己的出生星球，可以在自己出生的星球上探险也可以在别的星球上探险。他将买下的岛屿指定为禁止珍贵猎杀区域，向在岛上的猎人收取税金，每年可以挣10万美金以上。

这是2010年2月在福布斯网上出现的真实新闻内容。虚拟世界的前景不仅在虚拟现实游戏中，而且将扩大到包括购买物品时使用的虚拟货币、虚拟商品和服务市场等领域。因为现实经济的岗位减少、企业的合并和破产及跨国大企业的巨大化导致制造业的崩塌，从而引起危机，即使如此虚拟世界的前景仍会持续扩大。也许这种新的虚拟现实经济能够成长是因为人们在现实经济世界中遇到困难时，会通过自己的代理人虚拟化来完成自己的梦想，也就是把虚拟世界看作是现实世界的逃生口。

有趣的是人们为什么会花钱去买摸不着的虚拟商品呢？第一是因为可以在虚拟世界

中提高在现实世界中无法得到的身份或者权力。第二，是因为提供了有关本人的信息，也可以成为和他人交流的手段。这意味着在未来所展现出的虚拟世界绝不仅仅是站在消极的立场的逆乌托邦，因此是鼓舞人心的。

在现在自封为新人类的大部分人们生活在丰富多样的频道中。以在普通大企业上班的金代理举例来说明。金代理在魔兽世界中有虚拟化身，并且他常常使用face book、linked in、instagram等社交网站。每天会查看一个工作用邮箱和3个私人邮箱。在下班的路上会在地铁上看棒球的直播，用kakao talk和晚上约好见面的朋友聊天。在出地铁后用将GPS和地图连接的应用来找到约定好的场所。像这样仅用一个手机就不停的分散我们的注意力。

有趣的是在某一时期内曾被认为是有害的一心多用随着时间的流逝被重新定义为是好的。随着时间的流逝，有关一心多用的长处总是被夸大，同时可以做许多事年轻人开始了对一心多用的炫耀。为了能够更有效、更主动地处理事情虽然需要一心多用，但如果为了找寻人类所具有的最根本的疑问和幸福，有必要从被机器人和电脑包围中摆脱出来。

第一个提出虚拟现实概念的电脑程序设计者杰伦·拉尼尔在某一个演讲中对听众提出了在自己演讲的期间不要做任何事，只听演讲的要求。内容如下：

我打断各位一心多用的最重要的理由并不是为了感受大家给予我的尊重，而是为了让在场的各位能够真实存在。先竖耳倾听而后将听到的内容记录下来。然后再将各位写下的内容放入脑海中花费时间去思考。这就是让各位真实存在的方法。

在拒绝现实梦想虚拟世界的最顶级程序设计者的眼中也好像感受到了时代潮流数字世界的副作用。在今天这种随时都实时连接的时代中，自我反思时思考的重要问题也逐渐转变方向，也就是从“我是谁？”转向“我在做什么？”。但是不论是如何渴望连接，为了更好的生存下来，要懂得从随时实时的交流中脱离出来。在我们的人生中也需要一个不是现在的其他时代，即，需要一个不同本质的时间。

随着人工智能、面向对象程序设计还有虚拟实现和扩增实境等的发展，我们有一天可能会在3次元模拟实验的办公室上班。在上述所说的环境中，我们可以将某一个物体扩大观看，并从那个物体中获得信息，将其作为虚拟的工具进行活用，他的数据有可能会不同。虚拟现实分明就是划时代的产物。虚拟现实是根据各种技术动向来持续发展的。虚拟现实让我们可以畅游在新奇的和人为制造的世界中，但是他的技术水平还未达到许多人想象中的那样精细。虽然现在已经开发出许多，但是人们还未开发出的东西更多。人们还是相当关心这个技术在什么领域怎样使用。与之相反的是，有人说过虚拟现实会像毒品一样会在人类情绪上给予致命的伤害。如同毒品一般的性质会在人类的精神健康方面给予极大的伤害。

但是就像在网络第一次出现的时候我们对上瘾性所忧虑的那样，虚拟现实所带来的副作用是有局限性。随着相互作用的虚拟世界逐渐体系化，为了进一步推动大家共同参与，则需要安定的虚拟世界。和在实际世界中旅游一样，如果有能力花费更多的钱，那么就可以把在虚拟现实世界的旅游提升一个档次。

还有在虚拟世界中可以进行实时实验。例如可以实验给一个商品加一点的税金、其他的产品不加税金或者分阶段缴纳税金，看看会发生怎样的事。或者可以通过比较不同小组做出的反应来了解到男生是不是比女生更加宽容的。在虚拟世界中所有的数据因为都是相对真实的，所以可以获得完美的数据资料。因为有参与者的信息，所以可以将性别、年龄等进行分类整理。还有，因为在未来实际生活将会变得越来越沉重，因此人们将会在虚拟世界度过更多的时间。若真的成为这样的话，虚拟经济将会变得更加现实和充沛。

不论是多么庞大的数据库都会缺少对于我们来说是理所当然和重要的某个东西，即故事。我们虽然是自然的产物，但是在生活的期间每个人都制造出属于自己经验的独特产物。我们大致知道我们的大脑中有分别负责记忆长期记忆和短期记忆的部分。还有我们也知道人类的大脑是和单纯记忆装置是完全不同的。

人类的记忆是很奇特的，是和想法、感觉和自我完全不一样的存在。我们所体验到

的，所行动的和所学的都会成为我们的一部分。我们将事件，人们和概念进行内在化，回顾过去并修改，然后进行错误的记忆，将过去当作现在还在持续的一部分进行收藏。就像无法将感觉和信任委托在别的地方一样，无法将存在的记忆委托在外部。还有“记忆”无法从我们身体中分离出去。

机器人虽然在很多的领域中都有代替人类进行劳动，但这并不意味着因此就不需要人类所扮演角色。反而会是在比现在更加有创意性的领域和高级的领域，人类所做的事将会变多。在蒸汽机第一次出现的时候，人们担忧会因为蒸汽机的出现导致人们失业。但是在蒸汽机出现之后人类的岗位不但没有变少，反而出现了更多的职业。电脑的出现也是如此。虽然取代了一部分人的工作，但是并没有因此使得人类工作岗位减少。如此蒸汽机、电脑或者机器人都仅仅只是一个工具。并不是人类的岗位减少，而是让人类在更加高层次的领域进行工作。

进入到虚拟现实的世界必定会带来人类劳动现场的变化。人类的许多领域都会被代替，过去用习惯性方法去处理的事都会用划时代的方法替代，减少处理时间和人力。因此在虚拟现实的农民、法律专家，虚拟化身经济人、虚拟现实内容开发者、周边机器生产者等新的领域中，制造出新的工作岗位。但问题是无法确保人类可以去适应技术发展的速度。

在这样的层面上人类有必要自己采取适当措施。就像是需要制度性装备一样，，，在议论有关人工智能问题的同时，在虚拟现实中也需要和它相对应的制度性措施。在有关相关领域的专门人才培养方面应该要费心思。还有为了守护人类自身的尊严，有必要慎重对待变化。

我们需要减少行动增加思考。有时需要减少速度。数字和网络、人工智能和虚拟现实正在改变许多东西。在整体上我们需要尽最大的努力将我们的人生转向丰富多彩和幸福的方向。然而我们的目光不能只集中在这种积极的效果中，需要避免会让我们失去社会和个人所具有的优势的事。

在任何事中均衡是最重要的。享受快速和便利的尖端技术，就算是慢，也不能丢失在真挚的模拟时代中人生和感情的均衡感觉，也许这会变得非常重要。

