**TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢNG BÌNH**

BÁO CÁO TỔNG KẾT

ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU KHOA HỌC CỦA SINH VIÊN

NGHIÊN CỨU KHOA HỌC VỀ VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU ĐỒ HỌA 2D,3D VÀ PHÁT TRIỂN GAME TRÊN HỆ ĐIỀU HÀNH ANDROID

Giáo viên hướng dẫn: Trần Quốc Phong

Sinh viên chịu trách nhiệm chính: Hoàng Thanh Lâm

Ngành học: Công nghệ thông tin Khóa học: 2021 – 2023

Khoa: Kỹ thuật – Công nghệ thông tin

**Quảng Bình, năm 2023**

**LỜI CẢM ƠN**

Trong quá trình thực hiện đề tài nghiên cứu này tôi đã nhận được sự quan tâm giúp đỡ tận tình của nhiều tập thể, cá nhân trong và ngoài trường.

Trước hết, tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới giảng viên ThS. Trần Quốc Phong, Thầy đã trực tiếp hướng dẫn trong suốt quá trình nghiên cứu và thực hiện đề tài.

Tôi xin chân thành cảm ơn các thầy giáo, cô giáo trong Khoa Kỹ thuật - Công nghệ thông tin, Trường Đại học Quảng Bình đã tạo mọi điều kiện thuận lợi giúp đỡ tôi trong suốt quá trình học tập và rèn luyện tại trường.

Và tôi xin cảm ơn tất cả những người bạn của tôi, những người đã và đang luôn động viên chia sẻ và giúp đỡ tận tình trong suốt thời gjan học tập cũng như thực hiện khóa luận này.

Mặc dù trong quá trình nghiên cứu đề tài, bản thân tôi có những cố gắng nhất định, song do trình độ và thời gian có hạn nên đề tài không tránh khỏi những thiếu sót. Vậy kính mong các thầy cô giáo và các bạn đóng góp ý kiến để đề tài của tôi được hoàn thiện hơn và rất mong sản phẩm hiện thực của tôi sẽ trở thành một sản phẩm mang tính xã hội và phục vụ được trong điều kiện phát triển của ngành công nghệ thông tin Việt Nam.

Tôi xin chân thành cảm ơn!

Quảng Bình, ngày tháng 04 năm 2022

Sinh viên thực hiện

Hoàng Thanh Lâm

**DANH MỤC VÀ THUẬT NGỮ VÀ TỪ VIẾT TẮT ĐƯỢC SỬ DỤNG**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **Từ** | **Giải Nghĩa** |
| **1** | **2D** | **2 Chiều** |
| **2** | **3D** | **3 Chiều** |
| **3** | **3G** | **Third Generation Technology – Thế hệ thứ 3** |
| **4** | **GPS** | **Định vị toàn cầu** |
| **5** | **EDGE** | **Enhanced Data Rates for GSM Evolution EDGE (công nghệ wed trên di động nâng cấp từ GPRS)** |
| **6** | **NFC** | **Near Field Communnication – Giao tiếp trường gần** |
| **7** | **XML** | **Extensible Markup Language – Ngôn ngữ đánh dấu mở rộng** |
| **8** | **SDK** | **Software Development Kit – Phát triển phần mềm** |
| **9** | **ADT** | **Android Development Tools – Công cụ Phát triển Android** |
| **10** | **API** | **Application Prgramming Interface – Giao diện lập trình ứng dụng** |

# MỞ ĐẦU

1. Lý do chọn đề tài

Ngày nay, công nghệ thông tin đã được ứng dụng rộng rãi trong tất cả các lĩnh vực của đời sống xã hội. Hầu hết các cơ quan đơn vị, các doanh nghiệp đều cố gắng đưa công nghệ thông tin vào để hỗ trợ công việc của mình. Nhu cầu ứng dụng công nghệ thông tin trong công tác quản lý cũng ngày càng gia tăng, bao gồm các thành phần cơ bản như: Game, âm nhạc, thời trang, chương truyền hình, điện ảnh, Gameshow, truyền thông, tổ chức live show,... Các mảng nằm trong ngành giải trí không chỉ mang tính giải trí mà còn mang nhiều giá trị về văn hóa, lối sống, phong tục và con người của từng vùng miền, đồng thời quảng bá hình ảnh của đất nước Việt Nam tới bè bạn khắp nơi trên thế giới.

Có thể nói một trong những ngành giải trí mang lại nhiều lợi nhuận nhất đó là ngành Game. Game là lĩnh vực giải trí tương tác quan trọng hàng đầu trong ngành công nghiệp nội dung số. Doanh thu toàn cầu từ ngành này tăng trưởng nhanh chóng từ 7 tỷ USD (1994) lên 41.9 tỷ USD (2007) và dự đoán sẽ đạt 68 tỷ USD (2012). Với tốc độ tăng trưởng bình quân 9% một năm, Game đã trở thành ngành có tốc độ phát triển nhanh nhất trong lĩnh vực giải trí. Trong đó, Mỹ chiếm 40.42% thị phần, Anh 12.45% và Nhật 11.87%. Năm 2008, ngành Game ở Mỹ giá trị khoảng 22 tỷ USD vượt qua ngành công nghiệp âm nhạc (10 tỷ USD) và ngành công nghiệp phim ảnh (9,5 tỷ USD), thu hút hàng triệu lao động là các chuyên gia phát triển, phân phối và marketing Game.

Việt Nam là thị trường Game lớn nhất trong khu vực Đông Nam Á với hơn 20 nhà phát hành Game trên cả nước. Doanh thu các năm gần đây liên tục tăng trưởng với mức trung bình 400 triệu USD/năm, chiếm 70% doanh thu của ngành nội dung số. Có mức tăng trưởng ấn tượng, nhưng ngành công nghiệp Game ở Việt Nam chỉ mới dừng lại ở mức phân phối phát hành và gia công các tựa Game nước ngoài.

Một vài năm gần đây, các Studio được lập nên nhằm phát triển sản xuất Game thuần Việt. Tính đến giữa tháng 6 năm 2011, số lượng Game do Việt Nam sản xuất đang đưa vào triển khai trên thị trường có Thuận Thiên Kiếm (VNG), SQUAD, G3, Showbiz (VTC Studio) mới đây nhất là Jay Online (FGame) Tranh Hùng (SunSoft), Game offline có 7754 – một tựa Game rất thành công lấy đề tài chiến dịch Điện Biên Phů.

Sự phát triển nhanh chóng của thị trường Game Việt đòi hỏi một lượng nhân lực lớn ở tất cả các khâu của quá trình sản xuất Game như: thiết kế đồ họa Game (Games Design), lập trình Game (Programming), âm thanh (Audio)...

Với sự phát triển bùng nổ của ngành Game như hiện nay, việc nghiên cứu và phát triển Game là một hướng đi khá tốt cho các lập trình viên. Với đề tài **“Nghiên cứu đồ họa 2D, 3D và phát triển Game trên hệ điều hành Android”**, tôi nghĩ rằng nó sẽ giúp một phần nào đó cho việc hiểu và phát triển Game nói riêng cũng như ngành công nghiệp giải trí nói chung trong tương lai gần.

Các vấn đề chính được làm rõ trong đề tài này là:

+ Lý thuyết đồ họa 2D.

+ Lý thuyết đồ họa 3D.

+ Xây dựng một ứng dụng Game hoàn chỉnh (2D) và một phần mở rộng (3D).

2. Mục tiêu nghiên cứu

***Mục tiêu chung:***

Nghiên cứu khoa học về vấn đề nghiên cứu đồ họa 2D,3D và phát triển Game trên hệ điều hành ANDROID.

***Mục tiêu cụ thể:***

- Nghiên cứu đồ họa 2D VÀ 3D.

- Nghiên cứu Game.

- Nghiên cứu hệ điều hành Android.

- Xây dựng website và phát triển game trên hệ điều hành Android.

3. Đối tượng nghiên cứu

- Đồ Họa 2D,3D.

- ứng dụng game trên hệ điều hành Android.

4. Phương pháp nghiên cứu

Chương 1. Giới thiệu hệ điều hành android

Chương 2. Nghiên cứu lý thuyết đồ họa 2D,3D

Chương 3: Nghiên cứu đồ họa 2D,3D và viết chương trình mẫu trên hệ điều hành Android

Chương 4: Kết luận và hướng phát triển trong tương lai

5. Bố cục đề tài

Chương 1: Giới thiệu hệ điều hành android.

Nội dung chính của chương một là giới thiệu một cách tổng quan về hệ điều hành android. Cung cấp những kỹ thuật cơ bản để cài đặt bộ công cụ phát triển ứng dụng.

Chương 2: Nghiên cứu lý thuyết đồ họa 2D,3D.

Giới thiệu l ý thuyết đồ hoạ 2D,3D.

Những thành phần cơ bản của đồ họa máy tính.

Các ứng dụng sử dụng kỹ thuật đồ họa 2D,3D.

Chương 3: Nghiên cứu đồ họa 2D,3D và viết chương trình mẫu trên hệ điều hành Android.

Tìm hiểu lý thuyết đồ họa của hệ điều hành Android, một số thành phần quan trọng của đồ họa 2D,3D của hệ điều hành này.

Xây dựng hai ví dụ minh họa về độ họa 2D,3D. Viết trò chơi Bom offline 2D và xây dựng ý tưởng trò chơi Line3D.

Chương 4: Kết luận và hướng phát triển trong tương lai.

Trình bày các kết quả đạt được và những khó khan cần giải quyết. Định hướng phát triển trong tương lai.

# NỘI DUNG ĐỀ TÀI

## GIỚI THIỆU HỆ ĐIỀU HÀNH ANDROID

### Giới Thiệu Chung Về Hệ Điều Hành Android.

#### Giới thiệu chung về hệ điều hành Android.

Android là một hệ điều hành di động dựa trên nền tảng linux phiên bản 2.6 dành cho các dòng điện thoại Smartl'hone. Đầu tiên được ra đời bởi công ty liên hợp Android, sau đó được Google mua lại và phát triển từ năm 2005 và trở thành một hệ điều hành di động mã nguồn mở, miễn phí, mạnh mẽ và được ưa chuộng cao trên thế giới.

Hệ điều hành Android một hệ điều hành rất mạnh, có bảo mật cao, hỗ trợ được nhiều công nghệ tiên tiến như 3G, GPS, EDGE, Wifi, NFC.. tương thích với nhiều phần cứng, hỗ trợ nhiều loại bộ nhập dữ liệu như keyboard, touch và trackball. Android là hệ điều hành di động nên có khả năng kết nối cao với các mạng không dây. Hỗ trợ công nghệ OpenGL nên có khả năng chơi các phương tiện media, hoạt hình cũng như trình diễn các khả năng đồ họa khác cực tốt, là tiền đề để phát triển các ứng dụng có giao diện phức tạp chẳng hạn như là các trò chơi.

Android liên tục được phát triển, mỗi bản cập nhật từ google là mỗi lần Android được tối ưu hóa để hoạt động tốt hơn, nhanh và ổn định hơn, hỗ trợ thêm công nghệ mới. Chẳng hạn như theo một đánh giá thì Android phiên bản 2.2 hoạt động nhanh hơn bản 2.1 tới 450%. Hiện nay, phiên bản mới nhất 4.0.4 phát hành 2012 và đang tiếp tục được cập nhật.

Năm 2008, hệ điều hành Android đã chính thức mở toàn bộ mã nguồn, điều đó cho phép các hãng điện thoại có thể đem mã nguồn về tùy chỉnh, thiết kế lại sao cho phù hợp với mỗi mẫu mã điện thoại của họ và điều quan trọng nữa là hệ điều hành mở này hoàn toàn miễn phí, không phải trả tiền nên giúp họ tiết kiệm khá lớn chi phí phát triển hệ điều hành. Những điều đó là cực kỳ tốt không chỉ đối với các hãng sản xuất điện thoại nhỏ mà ngay cả với những hãng lớn như Samsung, HTC...

Với Google, vì Android hoàn toàn miễn phí, Google không thu tiền từ những hãng sản xuất điện thoại, tuy không trực tiếp hưởng lợi từ Android nhưng bù lại, những dịch vụ của hãng như Google Search, Google Maps,... nhờ có Android mà có thể dễ dàng xâm nhập nhanh vào thị trường di động vì mỗi chiếc điện thoại được sản xuất ra đều được tích hợp hàng loạt dịch vụ của Google. Từ đó hãng có thể kiếm bội, chủ yếu là từ các nguồn quảng cáo trên các dịch vụ đó.

Với các nhà phát triển ứng dụng (developers), việc hệ điều hành Android trên được sử dụng phổ biến đồng nghĩa với việc họ có thể thoải mái phát triển ứng dụng trên nền Android với sự tin tưởng là ứng dụng đó sẻ có thể chạy được ngay nhiều dòng điện thoại của các hãng khác nhau. Họ ít phải quan tâm là đang phát triển cho điện thoại nào, phiên bản bao nhiêu vì nền tảng Android là chung cho nhiều dòng máy, máy ảo Java đã chịu trách nhiệm thực thi những ứng dụng phù hợp với mỗi dòng điện thoại mà nó đang chạy. Tất cả các chương trình ứng dụng được viết bằng ngôn ngữ Java kết hợp với XML nên có khả năng khả chuyển cao.

Một số hãng sản xuất điện thoại có sử dụng hệ điều hành Android tiêu biểu:

➤ HTC với các dòng Desire HD, Evo 4G, DROID ERIS, Desire Z, Hero, Desire, Tattoo, Wildfire, Droid Incredible, Legend, Magic, Google Nexus One, Dream, Aria, Paradise.

➤ LG với các dòng GT540 Optimus, Optimus Chic E720, Optimus One P500, GW620, Optimus Z, Optimus Q, KH5200 Andro-1, GW880, C710Aloha.

➤ MOTOROLA với các dòng MILESTONE 2, BACKFLIP, Droid XTreme, MT710 ZHILING, MILESTONE, XT720 MOTOROI, A1680, XT800 'HISHANG, DEFY, CHARM, XT806...

➤ SAMSUNG với các dòng máy I9000 Galaxy S, Galaxy Tab, Epic 4G, i5510, I5500 Galaxy 5, 17500 Galaxy, 15800 Galaxy 3, M110S Galaxy S, 16500U Galaxy, Galaxy Q, 15700 Galaxy Spica, 18520 Galaxy Beam, 1909 Galaxy S.

➤ SONY XPERIA X10, XPERIA X10 mini, XPERIA X8.

➤ ACER với các dòng máy beTouch T500, Liquid E, Stream, Liquid, eTouch E110, beTouch E130, beTouch E400, beTouch E120, Liquid Metal.

• Ngoài ra còn nhiều hãng điện thoại vừa và nhỏ khác nữa cũng sử dụng hệ điều hành Android trong sản phẩm của mình....

#### Kiến Trúc Hệ Điều Hành Android.

Hệ điều hành Android có 4 tầng từ dưới lên trên là tầng hạt nhân Linux (Phiên bản 2.6), tầng Tầng Libraries & Android runtime, Tầng Application Framework và trên cùng là tầng Application.

#### Tầng Hạt Nhân (Linux Kernel layer).

Hệ điều hành Android được phát triển dựa trên hạt nhân linux, cụ thể là hạt nhân linux phiên bản 2.6, điều đó được thể hiện ở lớp dưới cùng này. Tất cả mọi hoạt động của điện thoại muốn thi hành được thì đều được thực hiện ở mức cấp thấp ở lớp này bao gồm quản lý bộ nhớ (memory management), giao tiếp với phần cứng (driver model), thực hiện bảo mật (security), quản lý tiến trình (process).

Tuy được phát triển dựa vào nhân linux nhưng thực ra nhân linux đã được nâng cấp và sửa đổi rất nhiều để phù hợp với tính chất của những thiết bị cầm tay như hạn chế về bộ vi xử lý, dung lượng bộ nhớ, kích thước màn hình, nhu cần kết nối mạng không dây....

Tầng này có các thành phần chủ yếu:

• Display Driver : Điều khiển việc hiển thị lên màn hình cũng như thu nhận những điều khiển của người dùng lên màn hình (di chuyển, cảm ứng...).

• Camera Driver : Điều kiển hoạt động của camera, nhận luồng dữ liệu từ camera trả về.

• Bluetooth Driver : Điều khiển thiết bị phát và thu sóng Bluetooth.

• USB driver : Quản lý hoạt động của các cổng giao tiếp USB.

• Keypad driver : Điều khiển bàn phím.

• Wifi Driver : Chịu trách nhiệm về việc thu phát sóng wifi.

• Audio Driver : điều khiển các bộ thu phát âm thanh, giải mã các tính

hiệu dạng audio thành tín hiệu số và ngược lại.

• Binder IPC Driver : Chịu trách nhiệm về việc kết nối và liên lạc với mạng vô tuyến như CDMA, GSM, 3G, 4G, E để đảm bảo những chức năng truyền thông được thực hiện.

#### Phần Libraries.

Phần này có nhiều thư viện được viết bằng C/C++ để các phần mềm có thể sử dụng, các thư viện đó được tập hợp thành một số nhóm như:

- Thư viện hệ thống (System C library) : Thư dựa trên chuẩn C, được sử dụng chỉ bởi hệ điều hành.

, Thư viện Media (Media Libraries) : Có nhiều mã để hỗ trợ việc phát và ghi các loại định dạng âm thanh, hình ảnh, video thông dụng.

- Thư viện web (LibWebCore) : Đây là thành phần để xem nội dung trên web, được sử dụng để xây dựng phần mềm duyệt web (Android Browse) cũng như để các ứng dụng khác có thể nhúng vào. Nó cực kỳ mạnh, hỗ trợ được nhiều công nghệ mạnh mẽ như HTML5, JavaScript, CSS, DOM, AJAX..

- Thư viện SQLite : Hệ cơ sở dư liệu để các ứng dụng có thể sử dụng.

**1.1.5. Phần Android runtime**

Phần này chứa các thư viện mà một chương trình viết bằng ngôn ngữ Java có thể hoạt động. Phần này có 2 bộ phận tương tự như mô hình chạy Java trên máy tính thường. Thứ nhất là các thư viện lõi (Core Library), chứa các lớp như JAVA IO, mặc dù cũng được viết từ ngôn ngữ Java nhưng một ứng dụng Java của hệ điều hành Android không được chạy bằng JRE của Sun (nay là Oracle) (JVM) mà là chạy bằng máy ảo Dalvik do Google phát triển.

**1.1.6. Tầng Application Framework.**

Tầng này xây dựng bộ công cụ, các phần tử ở mức cao để các lập trình viên có thể nhanh chóng xây dựng ứng dụng. Nó được viết bằng Java, có khả năng sử dụng chung để tiết kiệm tài nguyên.

+ Đây là một nền tảng mở, điều đso có hai điều lợi:

* Với các hãng sản xuất điện thoại : Có thể tùy biến để phù hợp với cấu hì h điện thoại mà họ sản xuất cũng như để có nhiều mẫu mã, style (phong cách) hợp thị hiếu người dùng. Vì thế nên tuy cùng chung nền tảng Android mà điện thoại của Google có thể khác hẳn với Motorola, HTC, T-Mobile, Samsung...
* Với lập trình viên : Cho phép lập trình viên có thể sử dụng các API ở tầng trên mà không cần phải hiểu rõ cấu trúc bên dưới, tạo điều kiện cho lập trình viên tự do sáng tạo bởi vì chỉ cần quan tâm đến nội dung mà ứng dụng họ làm việc. Một tập hợp API rất hữu ích được xây dựng sẵn như hệ thống định vị, các dịch vụ chạy nền, liên lạc giữa các ứng dụng, các thành phần giao diện cấp cao ...

***Giới thiệu một số thành phần của phần này :***

+ Activity Manager : Quản lý các chu kỳ sống của một ứng dụng cũng như cung cấp công cụ điều khiển các Activity.

+ Telephony Manager : Cung cấp công cụ để thực hiện việc liên lạc như gọi điện thoại.

+ XMPP Service : Cung cấp công cụ để liên lạc trong thời gian thực.

+ Location Manager : Cho phép xác định vị trí của điện thoại thoại dựa vào hệ thống định vị toàn cầu GPS và Google Maps.

+ Window Manager : Quản lý việc xây dựng và hiển thị các giao diện người dùng cũng như tổ chức quản lý các giao diện giữa các ứng dụng.

Notication Manager : Quản lý việc hiển thị các thông báo (như báo có tin nhán, có e-mail mới..).

+ Resource Manager : Quản lý tài nguyên tĩnh của các ứng dụng bao gồm các file hình ảnh, am thanh, layout, string. (Nhúng thành phần không được viết bởi ngôn ngữ lập trình).

**1.1.7. Tầng Application.**

***Đây là lớp ứng dụng giao tiếp với người dung bao gồm các ứng dụng như:***

Các ứng dụng cơ bản, được cài đặt đi liền với hệ điều hành là gọi điện(phone), quản lý danh bạ(Contacts), duyệt web (Browser), nhắn tin (SMS), lịch làm việc (Calendar), đọc e-mail (Email-Client), bản đồ (Map), quay phim chụp ảnh (camera)..

Các ứng dụng được cài thêm như các phần mềm chứng khoán (Stock), các trò chơi (Game), từ điển...

**Các chương trình có các đặc điểm là :**

Viết bằng Java, phần mở ộng là apk.

Khi mỗi ứng dụng được chạy, nó có một phiên bản Virtual Machine được dựng lên để phục vụ cho nó. Nó có thể là một Active Program : Chương trình có giao diện với người sử dụng hoặc là một background : chương trình chạy nền hay là dịch vụ.

Android là hệ điều hành đa nhiệm, điều đó có nghĩa là trong cùng một thời điểm, có thể có nhiều chương trình cùng chạy một lúc, tuy nhiên, với mỗi ứng dụng thì có duy nhất một thực thể (instance) được phép chạy mà thôi. Điều đó có tác dụng hạn chế sự lạm dụng tài nguyên, giúp hệ thống hoạt động tốt hơn.

Các ứng dụng được gán số ít của người sử dụng nhằn phân định quyền hạn khi sử dụng tài nguyên, cấu hình phần cứng và hệ thống.

Android là một hệ điều hành có tính mở, khác với nhiều hệ điều hành di động khác, Android cho phép một ứng dụng của bên thứ ba được phép chạy nền. Các ứng dụng đó chỉ có một hạn chế nhỏ đó là nó không được phép sử dụng quá 5~10% công suất CPU, điều đó nhằn để tránh độc quyền trong việc sử dụng CPU.

. Ứng dụng không có điểm vào cố định, không có phương thức main để bắt đâu.

**1.1.8. Hệ thống tập tin trên hệ điều hành.**

Trong phạm vi một bài tìm hiểu về hệ điều hành, em chỉ xin tìm hiểu rõ một vấn đề của hệ điều hành Android đó là vấn đề quản lý hệ thống tập tin. Phần này có điểm thuận lợi để tìm hiểu đó là vì được phát triển từ nhân linux nên hệ thống tập tin trên Android cực kỳ giống hệ thống tập tin trên linux như là về cách tổ chức, những quyền hạn của người sử dụng lên file...

**1.1.9. Tổng quan về hệ thống file trên Android.**

Tr ng Android, các file được tổ chức thành các thư mục, theo mô hình phân cấp. Tham chiếu đến một file bằng tên và đường dẫn. Các câu lệnh thao tác file cho phép thực hiện các chức năng như dịch chuyển, sao chép toàn bộ thư mục cùng với các thư mục con chứa trong nó...

Có thể sử dụng các ký tự, dấu gạch dưới, chữ số, dấu chấm và dấu phảy để đặt tên file. Không được bắt đầu một tên file bằng dấu chấm hay chữ số. Những ký tự khác như “, ‘?”, “\*”, là ký tự đặc biệt được dành riêng cho hệ thống. Chiều dài của tên file có thể tới 256 ký tự. Trong hệ điều hành Android có sự phân biệt tên file chữ hoa và chư thường, điều đó có nghĩa là trong cùng 1 thư mục có thể tồn tại những file có tên là File, FILE, file.. và chúng là những file khác nhau..

Tất cả các file trong Android có chung cấu trúc vật lý là chuỗi các byte (byte strean). Cấu trúc thống nhất này cho phép Android áp dụng khái niệm file cho mọi thành phần dữ liệu trong hệ thống. Thư mục cũng như các thiết bị được xem như file. Chính việc xem mọi thứ như các file cho phép Android quản lý và chuyển đổi dữ liệu một cách dễ dàng. Một thư mục chứa các thông tin về thư mục, được tổ chức theo một định dạng đặc biệt. Các thành phần được xem như các file, chúng được phân biệt dựa trên kiểu file: ordinary file, directory file, character device file, và block device file.

**1.1.10. Các kiểu file trên Android.**

Trong nhiều hệ điều hành như window, người ta phân biệt rõ file (tập tin) và folder (hay directory : thư mục) là 2 thành phần khác hẳn nhau. Tuy nhiên trên hệ điều hành Android (cũng như linux) thì coi directory cũng là file và nó là một loại file đặc biệt. Thực tế còn một số loại file nữa có thể liệt kê theo bảng sau : Xem hình 2.

**1.1.11. Tổ chức quyền sở hữu và quyền hạn trên file.**

Tương tự trên hệ thống linux, trên hệ điều hành Android, một file có thể liên kết với một người sử dụng và một nhóm người sử dụng. Sự liên kết đó là một tập hợp các quyền hạn truy cập bao gồm quyền được phép đọc (read), được phép ghi (write) và được phép thực thi (execute).

Cụ thể như sau: Một file sẽ có những quyền hạn tương ứng với 9 ký tự theo mẫu sau : Với ký tự r w x nghĩa là có quyền tương ứng với ký tự viết tắt đó, - nghĩa là không có quyền hạn đó.

3 ký tự đầu tiên là quyền hạn chủ nhân file

3 ký tự giữa là quyền hạn của nhóm tài khoản sở hữu file

3 ký tự cuối là quyền hạn của những người không thuộc nhóm sở hữu file.

Ví dụ : Một file có dãy ký tự biểu diễn quyền hạn là rwxr-xr— thì điều đó có nghĩa :

3 ký tự đầu là rwx : Chủ nhân có thể đọc, ghi và thực thi file .

3 ký tự tiếp theo là r-x thì nhóm tài khoản sở hữu file có quyền đọc và thực thi file chứ không có quyền ghi, chỉnh sửa file.

Trên hệ thống Android, để biết xem được quyền hạn đó, ta có thể sử dụng câu lệnh Is — —d. Ví dụ : Is 1 -d /mnt/sd ard QuangHoa để xem quyền hạn của file imnt/sdcard/QuangHoa thì có thể trả về kết quả như sau:

d---rwxr-x system sdcard rw 2010-12-29 21:00 QuangHoa

Thì những thông tin có thể lấy về là :

Ký tự đầu tiên là chữ d : vậy file đó có kiểu là thư mục hay là file bao hàm

Chuỗi ghi quyền hạn là ---rwxr-x thì có nghĩa

o (--)Người sở hữu không được phép đọc, ghi, thực thi file.

o (rwx) Nhóm tài khoản sử hữu được phép đọc, ghi, thực thi file.

or-x : Những người không sở hữu file được phép đọc và thực thi file nhưng không được phép chỉnh sửa hay ghi lên file.

Chuỗi miêu tả file : sdcard\_rw nghĩa là đây thuộc thiết bi thẻ nhớ sd, đọc và ghi được.

2010-12-29 21:00 Thời gian chỉnh sửa lần cuối.

QuangHa : tên của file.

Ngoài ra có 2 lệnh khác cũng hữu dụng là lệnh chown để thay đổi quyền sở hữu file, lệnh chmod để thay đổi quyền hạn liên quan đến file và lệnh chgrp để thay đổi nhóm người sở hữu file.

**1.1.12. Cây thư mục trên hệ điều hành Android.**

Thư mục (hay có thể gọi là file; :oct là thư mục gốc của tất cả các file thư mục còn lại. Dưới nó có chứa một số file thư mục hệ thống. Mỗi thư m Jc (trừ thư mục root) đều có một thư mục cha chứa nó, bản thân nó cũng có thể có nhiều file thư mục con. Cấu trúc đó có thể mô tả bằng một cây thư mục có dạng như sau : Xem hình 3.

Giới thiệu một vài thư mục tiêu biểu :

* (root) : Là thư mục gốc. Là thư mục duy nhất không có thư mục cha .
* mnt : thư mục chứa thiết bị lưu động (removeable) .
* system : chứa những thành phần cơ bản nhất của hệ thống .
* ect : chứa những file cấu hình của hệ thống, nó cực kỳ quan trọng vì sự hoạt động của hệ thống đều bị chi phối ở những file cấu hình này.
* system/lost-found : chứa những tập tin bị mất lúc khởi động máy .
* system/font : chứa những font chữ hiển thị được .
* system/lib : chứa các thư viện để các phần mềm hoạt động (các phần mềm viết bằng ngôn ngữ java).

**1.2. So sánh giữa các hệ điều hành.**

**1.2.1 So sánh giữa hệ điều hành di động và hệ điều hành trên desktop.**

Giống nhau về bản chất hệ điều hành, những thành phần lõi hệ điều hành.

Khác nhau :

o Hệ điều hành di động : hoạt động trên các thiết bị nhỏ gọn, hạn chế nhất là về vấn đề năng lượng. Pin thì có hạn, vì thế tất cả các thành phần trên thiết bị đều phải tối ưu để tiết kiệm pin, điều đó nảy sinh nhiều mâu thuẩn với nhu cầu sử dụng của người dùng.

Màn hình càng lën và càng sáng thì sẻ tốn điện càng nhiều.

Bộ nhớ lớn thì chi phí về điện cũng sẻ cao.

Bộ vi xử lý càng nhanh thì càng tốn điện.

Điều đó chưa kể đến việc thiết bị di động thì phải nhỏ gọn, nhẹ nhàng, vì vậy càng đè nặng việc phải tối ưu phần cứng.

Khi đó hệ điều hành di động cũng có trách nhiệm phải tối ưu hoạt động của mình để tiết kiệm năng lượng một cách tối đa.

Nó phải quản lý các ứng dụng không để các ứng dụng chạy chiếm quá nhiều tài nguyên, tránh sự độc quyền, xung đột, tranh chấp tài nguyên giữa các ứng dụng trong khi các hệ điều hành chạy desktop thì ít chú ý hơn. Hệ điều hành di động luôn có bộ công cụ quản lý điện năng sử dụng trong máy, trong những tình huống cần thiết thì hệ thống sẻ tự tắt những ứng dụng không cần thiết để duy trì các chương trình cần thiết hơn hoạt động.

**2.1. Nghiên cứu lý thuyết đồ họa 2D,3D.**

**2.1.1.Giới thiệu đồ họa nói chung.**

Đồ họa máy tính là một lĩnh vực của khoa học máy tính nghiên cứu về cơ sở toán học, các thuật toán cũng như các kĩ thuật để cho phép tạo, hiển thị và điều khiển hình ảnh trên màn hình máy tính. Đồ họa máy tính có liên quan ít nhiều đến một số lĩnh vực như đại số, hình học giải tích, hình học họa hình, quang học,... và kĩ thuật máy tính, đặc biệt là chế tạo phần cứng (các loại màn hình, các thiết bị xuất, nhập, các vi mạch đồ họa...).

Theo nghĩa rộng hơn, đồ họa máy tính là phương pháp và công nghệ dùng trong việc chuyển đổi qua lại giữa dữ liệu và hình ảnh trên màn hình bằng máy tính. Đồ họa máy tính hay kĩ thuật đồ họa máy tính còn được hiểu dưới dạng phương pháp và kĩ thuật tạo hình ảnh từ các mô hình toán học mô tả các đối tượng hay dữ liệu lấy được từ các đối tượng trong thực tế. Thuật ngữ "đồ họa máy tính" (computer graphics) được đề xuất bởi một chuyên gia người Mĩ tên là William Fetter vào năm 1960. Khi đó ông đang nghiên cứu xây dựng mô hình buồng lái máy bay cho hãng Boeing. William Fetter đã dựa trên các hình ảnh 3 chiều của mô hình người phi công trong buồng lái để xây dựng nên mô hình buồng lái tối ưu cho máy bay Boeing. Đây là phương pháp nghiên cứu rất mới vào thời kì đó. Phương pháp này cho phép các nhà thiết kế quan sát một cách trực quan vị trí của người lái trong khoang buồng lái. William Fetter đã đặt tên cho phương pháp của mình là computer graphics...

**2.1.2 Lịch sử phát triển.**

Lịch sử của đồ họa máy tính vào thập niên 1960 còn được đánh dấu bởi dự án SketchPad được phát triển tại Học viện Công nghệ Massachusetts (MIT) bởi ivan Sutherland. Các thành tựu thu được đã được báo cáo tại hội nghị Fall Joint Computer và đây cũng chính là sự kiện lần đầu tiên người ta có thể tạo mới, hiển thị và thay đổi được dữ liệu hình ảnh trực tiếp trên màn hình máy tính trong thời gian thực. Hệ thống Sketchpad này được dùng để thiết kế hệ thống mạch điện và bao gồm những thành phần sau:

1. CRT màn hình

2. Bút sáng và một bàn phím bao gồm các phím chức năng

3. Máy tính chứa chương trình xử lí các thông tin

Với hệ thống này, người sử dụng có thể vẽ trực tiếp các sơ đồ mạch điện lên màn hình thông qua bút sáng, chương trình sẽ phân tích và tính toán các thông số cần thiết của mạch điện do người dùng vẽ nên.

Kỹ thuật đồ họa được liên tục hoàn thiện vào thập niên 1970 với sự xuất hiện của các chuẩn đồ họa làm tăng cường khả năng giao tiếp và tái sử dụng của phần mềm cũng như các thư viện đồ họa.

Sự phát triển vượt bậc của công nghệ vi điện tử và phần cứng máy tính vào thập niên 1980 làm xuất hiện hàng loạt các vi mạch hỗ trợ cho việc truy xuất đồ họa đi cùng với sự giảm giá đáng kể của máy tính cá nhân làm đồ họa ngày càng đi sâu vào cuộc sống thực tế.

**2.1.3 Các hệ màu thông dụng.**

**2.1.3.1 Hệ màu RGB**

Hệ màu RGB mô tả màu sắc bằng ba thành phần Red, Green, Blue trong một mô hình gọi là "không gian màu". Không gian này được minh họa bằng một khối lập phương với các trục chính R, G, B.

Mỗi màu trong không gian RGB đều được biểu diễn như là một vector thông qua ba vector cơ sở là Red, Green, Blue. Do đó, ứng với các tổ hợp khác nhau của ba màu này sẽ cho ta một màu mới.

Trong hình lập phương mỗi màu gốc (Red, Green, Blue) được đặt vào góc đối diện với các màu bù nó. (Hai màu bù nhau là hai màu mà khi kết hợp tạo thành màu trắng hay xám (grey)). Như vậy Red đối diện với Cyan, Green đối diện với Magenta, Blue đối diện với Yellow. Giá trị xám nằm trên đường chéo nối các đỉnh (0,0,0) và (1,1,1) của hình lập phương. Thường thường các trục R, G, B được chuẩn hóa. Khi kết hợp hai màu lại với nhau thì màu sinh ra có vector bằng tổng các vector thành phần.

• Ưu điểm:

- Không gian RGB là chuẩn công nghiệp cho các thao tác đồ họa máy tính. Các thao tác màu sắc có thể được tính toán trên các không gian màu khác nhưng cuối cùng cần phải chuyển về không gian RGB để có thể hiển thị trên màn hình (do thiết kế của phần cứng dựa trên mô hình RGB).

- Có thể chuyển đổi qua lại giữa không gian RGB với các không gian màu khác như CIE, CMY, HSL, HSV, ...

- Các thao tác tính toán trên không gian RGB thường đơn giản hơn.

o Nhược điểm

- Các giá trị R,G,B của một màu là khác nhau đối với các màn hình khác nhau : Nghĩa là các giá trị R.G,B của một màu trên màn hình màu này sẽ không sinh ra đúng màu đó trên một màn hình khác.

Sự mô tả các màu trong thế giới thực đối với không gian RGB còn nhiều hạn chế bởi vì không gian RGB không hoàn toàn phù hợp với sự cảm nhận màu sắc của con người. Hai điểm phân biệt trong không gian RGB, với mắt người có thể hoặc không thể là thể hiện của hai màu khác nhau.

**2.1.3.2 Hệ màu CMYK (hệ màu trừ) Hệ màu CMYK tái tạo màu bằng mực, dùng trong in ấn, in offset, in phun màu. Gồm 3 màu mực cơ bản:**

Cyan (C)

Magenta (M)

Yellow (y)

Ba màu này tổng hợp lại ra màu đen (Black). Nhưng màu đen này in ra không đen hoàn toàn nên thường người ta bổ sung thêm hộp mực màu đen trong máy in. Đây là mực màu, không phải là mực in trắng đen.

**2.1.3.3 Hệ màu HSB (hệ tổng hợp) Hệ HSB gồm 3 thành phần cơ bản của màu sắc:**

Hue (H): sắc màu (0-360)

Saturation (S): độ no màu (0-100%)

Brightness (B): độ sáng tối (0-100%)

**2.1.3.4 Hệ màu Lab (hệ tổng hợp)**

Hệ màu Lab tái tạo màu trong công nghệ thăng hoa màu của ảnh kỹ thuật số. Công nghệ này thường không có mực in mà giấy đóng vai trò quang phổ tạo sắc lên có ngưỡng rất cao và dải màu phong phú.

Hệ Lab gồm 3 thành phần:

L (light): ánh sáng (trắng - đen, 0-100%)

a: từ xanh lá đến đỏ (-127 đến 128)

b: từ xanh dương đến vàng (-127 đến 128)

2.1.3.4. Các ứng dụng của đồ họa.

Đồ họa máy tính có rất nhiều ứng dụng trong máy tính vì ước tính đến 80% thông tin xử lí là hình ảnh. Một số ứng dụng tiêu biểu của đồ họa máy tính như là:

Tạo mô hình, hoạt cảnh (Game, giải trí,...).

Hỗ trợ thiết kế đồ họa.

Mô phỏng hình ảnh, chuẩn đoán hình ảnh (trong y tế).

**2.2. Đồ họa 2D.**

2D là hình ảnh được xây dựng trên chương trình đồ hoạ máy tính 2 chiều (2 Dimensional), cũng như hệ toạ độ 2 chiều của trục toạ độ, nó phản ánh một phong cách đồ hoạ phẳng. Đồ hoạ 2 chiều không có sự tham gia hoặc có nhưng rất ít của các hiệu ứng 3 chiều đặc trưng như hiệu ứng chiếu sáng, phản chiếu, đổ bóng.

Các hình ảnh của các họa sĩ đều có bóng đổ nhưng nó được vẽ bằng tay hay hiệu chỉnh không có sự tham gia của nguồn sáng.

Một số đặc trưng cơ bản của đồ họa 2D.

Đặc trưng dễ nhận dạng nhất của chương trình vẽ 2D là không thể xoay góc quay được. ( VD: trong khi bạn vẽ một viên bị chẳng hạn bạn chỉ nhìn nó được từ 1 góc cạnh ).

Đặc trưng kế tiếp là không có ấn tượng 3 chiều rõ rệt, hình ảnh sẽ cuộn theo 2 chiều là chiều thẳng và chiều ngang khác với 3D không dùng hình thức cuộn mà dựa vào

không gian khối của hình ảnh.

Đặc trưng tiếp theo là mọi thứ đều hoàn toàn bằng 2D từ hậu cảnh, vật thể đến tiền cảnh tạo nên một cái hình giống như phim hoạt hình cắt giấy, mọi thứ đều từ hình vẽ trên giấy.

**2.3. Đồ họa 3D.**

Khung hình 3D được xây dựng trên hệ thống đồ hoạ máy tính 3 chiều (3 Dimentional), hệ thống đồ hoạ này khai thác 3 chiều không gian là chiều ngang – dọc – sâu tạo nên một thế giới hình khối khác hẳn thế giới hình phẳng của 2D. Đồ hoạ 3D khai thác tối đa các hiệu ứng 3 chiều như đổ bóng, chiều ánh sáng, sự phản chiếu nhờ vào hệ thống nguồn sáng vẽ xử lí bằng máy tính.

Tuy vậy hình ảnh chụp từ khung hình 3D vẫn gọi là 2D, nhưng bằng chương trình 3D ta có thể chụp nhiều tấm ảnh ở nhiều góc cạnh khác nhau từ 1 khung hình 3D. Dưới đây là 3 tấm ảnh 2D chụp từ 1 khung hình 3D.

**2.4. Các ứng dụng sử dụng kỹ thuật đồ họa 2D,3D.**

## - TurboCAD Deluxe – Thiết kế đồ họa, bản vẽ kỹ thuật

## - CorelDRAW Premium Suite X5 – Công cụ thiết kế bản vẽ

## - Download SketchUp – Phần mềm thiết kế nội thất 3D đơn giản nhất

**3.1. Nghiên cứu đồ họa 2D,3D và viết chương trình mẫu trên hệ điều hành Android.**

**3.1.1. Tìm hiểu lý thuyết đồ họa của hệ điều hành Android, một số thành phần quan trọng của đồ họa 2D,3D của hệ điều hành này.**

Ngày nay Công nghiệp giải trí hiện đang rất phát triển trên thế giới, bao gồm các thành phần cơ bản như: Game, âm nhạc, thời trang, chương truyền hình, điện ảnh, Gameshow, truyền thông, tổ chức live show,. Các mảng nằm trong ngành giải trí không chỉ mang tính giải trí mà còn mang nhiều giá trị về văn hóa, lối sống, phong tục và con người của từng vùng miền, đồng thời quảng bá hình ảnh của đất nước Việt Nam tới bè bạn khắp nơi trên thế giới. Có thể nói một trong những ngành giải trí mang lại nhiều lợi nhuận nhất đó là ngành Game. Game là lĩnh vực giải trí tương tác quan trọng hàng đầu trong ngành công nghiệp nội dung số. Doanh thu toàn cầu từ ngành này tăng trưởng nhanh chóng từ 7 tỷ USD (1994) lên 41.9 tỷ USD (2007) và dự đoán sẽ đạt 68 tỷ USD (2012). Với tốc độ tăng trưởng bình quân 9% một năm, Game đã trở thành ngành có tốc độ phát triển nhanh nhất trong lĩnh vực giải trí. Trong đó, Mỹ chiếm 40.42% thị phần, Anh 12.45% và Nhật 11.87%. Năm 2008, ngành Game ở Mỹ giá trị khoảng 22 tỷ USD vượt qua ngành công nghiệp âm nhạc (10 tỷ USD) và ngành công nghiệp phim ảnh (9,5 tỷ USD), thu hút hàng triệu lao động là các chuyên gia phát triển, phân phối và marketing Game. Việt Nam là thị trường Game lớn nhất trong khu vực Đông Nam Á với hơn 20 nhà phát hành Game trên cả nước. Doanh thu các năm gần đây liên tục tăng trưởng với mức trung bình 400 triệu USD/năm, chiếm 70% doanh thu của ngành nội dung số. Có mức tăng trưởng ấn tượng, nhưng ngành công nghiệp Game ở Việt Nam chỉ mới dừng lại ở mức phân phối phát hành và gia công các tựa Game nước ngoài. Một vài năm gần đây, các Studio được lập nên nhằm phát triển sản xuất Game thuần Việt. Tính đến giữa tháng 6 năm 2011, số lượng Game do Việt Nam sản xuất đang đưa vào triển khai trên thị trường có Thuận Thiên Kiếm (VNG), SQUAD, G3, Showbiz (VTC Studio) mới đây nhất là Jay Online (FGame) Tranh Hùng (SunSoft), Game offline có 7754 – một tựa Game rất thành công lấy đề tài chiến dịch Điện Biên Phủ. Sự phát triển nhanh chóng của thị trường Game Việt đòi hỏi một lượng nhân lực lớn ở tất cả các khâu của quá trình sản xuất Game như: thiết kế đồ họa Game (Games Design), lập trình Game (Programming), âm thanh (Audio) Với sự phát triển bùng nổ của ngành Game như hiện nay, việc nghiên cứu và phát triển Game là một hướng đi khá tốt cho các lâp trình viên. Với đề tài “Nghiên cứu đồ họa 2D, 3D và phát triển Game trên hệ điều hành Android”, tôi nghĩ rằng nó sẽ giúp một phần nào đó cho việc hiểu và phát triển Game nói riêng cũng như ngành công nghiệp giải trí nói chung trong tương lai gần. Các vấn đề chính được làm rõ trong đề tài này là: + Lý thuyết đồ họa 2D. + Lý thuyết đồ họa 3D. + Xây dựng một ứng dụng Game hoàn chỉnh (2D) và một phần mở rộng (3D).

**3.1.2. Xây dựng hai ví dụ minh họa về độ họa 2D,3D. Viết trò chơi Bom offline 2D và xây dựng ý tưởng trò chơi Line3D.**

Hiện nay, 3D là một khái niệm khá quen thuộc với giới trẻ như game 3D, phim 3D, hoạt hình 3D,… Nếu như trước đây, những hình ảnh 2D hay hình ảnh phẳng phủ sóng khắp các phương tiện truyền thông, thì bây giờ, 3D đã trở nên phổ biến hơn và được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực. Do đó, **thiết kế đồ họa 3D** là một trong ngành nghề nổi nhất hiện nay.

Hơn 20 nghề thuộc ngành thiết kế và mỹ thuật đa phương tiện được đề cập trong quyển sách “100 nghề đắt giá nhất thế kỉ XXI”, trong đó có ngành thiết kế 3D và **đồ họa 3D Animation**. Điều này cho thấy đây là một lĩnh vực đầy tiềm năng cho thế hệ trẻ Việt Nam. Ngành này được ứng dụng vào đa dạng lĩnh vực, bao gồm truyền thông, sản xuất game, công nghiệp, quảng cáo… tạo ra nhiều cơ hội nghề nghiệp cho các bạn trẻ đam mê công việc sáng tạo.

#### + Thiết kế đồ họa 3D Mỹ thuật là gì?

**Thiết kế đồ họa 3D Mỹ thuật** là việc ứng dụng các phần mềm và công cụ máy tính để truyền tải thông tin với nhiều định dạng như văn bản, hình ảnh, âm thanh, hoạt hình hoặc video dưới định dạng kỹ thuật số. Các tác phẩm đồ họa 3D Mỹ thuật cho phép người xem cảm nhận bằng nhiều giác quan cùng một lúc và thậm chí là có thể tương tác với nó. Điểm này làm nổi bật sự khác biệt giữa các sản phẩm 3D Mỹ thuật và các phương tiện truyền thông truyền thống như in 2D hay ghi âm.

#### + Ứng dụng của Thiết kế đồ họa 3D Mỹ thuật

**Thiết kế phim hoạt hình**

Thiết kế phim hoạt hình là một lĩnh vực đồ họa phổ biến hiện nay. Nó là quá trình kết hợp hình ảnh với các hiệu ứng diễn hoạt khác nhau để tạo ra cảm giác nhân vật như đang chuyển động một cách chân thật.

**4.1. Kết luận và hướng phát triển trong tương lai.**

**4.1.1 Kết quả đạt được.**

Đặc biệt, trong thời đại hiện đại hóa như hiện tại, công nghệ AI đang thay thế dần sức lao động của con người, nhưng một số công việc đặc thù không thể sử dụng Robot hay AI được. Ngành thiết kế đồ họa cần một sự sáng tạo, chính vì thế Robot không thể thay thế hoàn toàn được con người. Đặc biệt trong thời kỳ dịch bệnh Covid – 19 vừa qua, xu hướng làm việc từ xa lên ngôi, vì vậy đây cũng là lý do ngành Thiết kế đồ họa luôn là ngành xu hướng.

**+**Lĩnh vực làm việc rộng

Chuyên viên thiết kế đồ họa đang là một ngành cực kỳ Hot trong những năm trở lại đây. Lĩnh vực làm việc của thiết kế đồ họa vô cùng rộng rãi, trải dài từ những tập đoàn lớn, doanh nghiệp nhỏ và vừa. Không môt doanh nghiệp nào không cần đến thiết kế đồ họa trong quảng cáo. Ngành đồ họa mở ra cánh cửa cho rất nhiều nghề từ thủ công đến tự động. Thiết kế đồ họa,m, thiết kế websites, Apps…. đang là những xu hướng trong những năm sắp tới.

+Thu nhập đáng mơ ước

Với sự gia tăng của mạng Internet và các thiết bị di động thì vai trò nhà thiết kế đồ họa luôn cần thiết trong mọi lĩnh vực. Mức lương cơ bản của Ngành thiết kế đồ họa thì dao động từ 9 đến 12 triệu đồng cho những sinh viên mới ra trường hoặc có thể tăng gấp nhiều lần nếu như bạn có kinh nghiệm từ 3 đến 4 năm. Ngoài ra, bạn có thể tăng mức thu nhập dễ dàng bằng các công việc Freelancer dự án bên ngoài.

+Thời gian làm việc linh động

Đối với các công việc sáng tạo thì không gian và thời gian luôn được ưu tiên. Bạn có thể làm việc theo sản phẩm mà không cần quan tâm đến thời gian. Bạn có thể làm việc bất cứ lúc nào miễn là công việc của bạn hoàn thành đúng thời điểm. Phương thức làm việc hiện đại này đang dần trở thành một xu hướng làm việc trong tương lai.

+ Không gian làm việc mở

Chỉ cần một chiếc máy tính và mạng Internet thì bạn có thể làm việc ở bất kỳ nơi đâu. Công việc thiết kế cần một không gian hợp lý thì sẽ kích thích sự sáng tạo của nhà thiết kế. Từ đó tạo ra các sản phẩm đa dạng phù hợp với nhiều đối tượng với khách hàng hơn.

+Môi trường làm việc năng động

Thường những công việc này đòi hỏi một đội ngũ nhân lực trẻ rất lớn. Chính vì thế sự năng động và bắt trend luôn là hàng đầu trong các lĩnh vực. Chính vì vậy, môi trường làm việc này thường rất vui vẻ và thoải mái.

4.1.2. khó khan và thuận lợi.

* **Khó khăn:**Chi phí đầu tư cho những sản phẩm công nghệ này là không hề rẻ, khởi điểm từ *XX* triệu đồng trở lên. Với những nhà thiết kế chuyên nghiệp, đầu tư những công cụ tân tiến để có thể cập nhật những xu hướng thiết kế và đáp ứng nhu cầu của thị trường.
* **Thuận lợi:**Thực chất, khoản tiền đầu tư này không chỉ dành để sở hữu món đồ công nghệ mà còn cả giá trí sử dụng món đồ, một thiết bị đồ họa chất lượng nếu được sử dụng hợp lý có thể duy trì được từ 2- 3 năm. Bên cạnh đó, sản phẩm đồ họa được tạo ra xuất sắc sẽ giúp designer nhanh chóng thu hồi vốn.

4.1.3. Định hướng trong tương lai.

Xây dựng được một đồ họa 2D, 3D và phát triển Game trên hệ điều hành Android.

Tài Liệu Tham Khảo

<https://www.arena-multimedia.vn/tin-multimedia/hoc-thiet-ke-do-hoa-2d/>

<https://mindx.vn/blog/lap-trinh-game-android-can-hoc-gi>

<https://hoanghapc.vn/do-hoa-may-tinh-la-gi>