جامعة بوليتكنيك فلسطين

كلية العلوم الإدارية ونظم المعلومات

دائرة نظم المعلومات والوسائط المتعددة

الوسائط المتعددة/ جرافيكس

لعبة بكسل أرت بتقنية الـ Frame by frame

"Tomato Head"

فريق العمل:

سوزان حلاحلة و فارس الشرباتي

المشرف:

أ .عبد الفتاح مصطفى النجار

قدم هذا البحث لإنهاء متطلبات مشروع التخرج في تخصص الجرافيكس والوسائط المتعددة

2024-2023

الإهداء

بسم الله الرحمن الرحيم

قال تعالى: (وَقُلِ اعْمَلُوا فَسَيَرَى اللَّهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنُونَ) {سورة التوبة: ٥٠١}

فلسطين، بلدنا الدافئ ومهجة فؤادنا...

آباؤنا وأمهاتُنا، إخوتُنا وأخواتُنا، أصدقاؤنا، أساتذتُنا ومشرفينا، زميلاتُنا وزملاؤنا، أحبتُنا...

جامعتنا وأعضاء الهيئة التدريسية فيها...

وجميع من ساندنا...

نهديكم هذا العمل ....

الشكر والعرفان

الحمدالله الذي أعاننا ووفقنا وسدّد خُطانا، فله سبحانه جزيل الشكر والثناء ونسأل الله أن يوفقنا لما يحُبّ ويرضى...

ومن ثمّ الشكر لأهلنا على مساعدتهم ومساندتهم لنا في طريقنا الطويل...

والشكر كُلّه للجامعة وأساتذتها الموقّرين على ما بذلوه من جهدٍ حتى نصل إلى ما وصلنا له وساعدونا ووجهونا وقدّموا لنا النصيحة...

ونخُص بالشكر مشرفنا الأستاذ عبد الفتاح مصطفى النجار على متابعته معنا في هذا المشروع وثقته بنا وتقديره لقدراتنا...

وخالص الشكر لمن كان عوناً وسنداً لنا وشجّعنا...

لمحة موجزة عن المشروع

المشروع عبارة عن لعبة قتال مرسومة بنظام "pixel art" وتتحرك العبة بالبرمجة ، تم بناء العبة على اساس" pixel art "واعتمدنا في رسم الشخصيات المقاتلة رسم "pixel art " على اساس تقنية الـ Frame by frame تتناول العبة فكرة الالعاب القديمة التي كانت ترسم بتقنية " pixel art " والمحركة بتقنية ال Frame by frame .

تمّ بناء العبة على نظام العبة cup head حيث إستوحينا لعبتنا من لعبة cup head مع التعديل في قصة العبة بحيث تتناسب وقيم مجتمعنا وحورنا طريقة الرسم ف اعتمدنا طريقة رسم "pixel art " بحيث يكون العمل خاص بنا ومميز ومختلف عن لعبة cub head .

فهرس المحتويات

العنوان	رقم الصفحة
الغلاف	١
الاهداء	١
الشكر والعرفان	٢
لمحة موجزة عن المشروع/ Abstract	٣
فهرس المحتويات	٥
فهرس الأشكال والجداول	٧
الفصل الأول: المقدمة	**1.**
١,١ موضوع المشروع	٩
٢,١ أهداف المشروع	٩
٣,١ الإبداع في المشروع	١٠
٤,١ الفئة المستهدفة	١٠
٥,١ فريق العمل	١١
٦,١ تفصيل المشروع	١٢
٧,١ المهام الموزعة على الجدول الزمني	١٣
الفصل الثاني: الإطار النظري	**2.**
١,٢ تاريخ الالعاب الرقمية history	١٥
٢,٢ تطور الالعاب الرقمية مع الزمن	١٦
٢,٣ اهداف الالعاب الرقمية	١٧
٣,٢ تقنية الرسم Frame by Frame	١٨
الفصل الثالث: متطلبات المشروع	**3.**
١,٣ متطلبات المشروع التطويرية	22
٢,٣ متطلبات المشروع التشغيلية	27
٣,٣ التقنيات المستخدمة	27
٤,٣ المخاطر والمحددات والتحديات	28

٥,٣ آلية التسليم	29
٦,٣ آلية التسويق	29
الفصل الرابع: التصميم	**4.**
٤,١ الشخصيات وطرق الرسم	٣١
Pixel art ٢,٤	٣٥
٤,٣ الجانب البرمجي	٣٧
٥,٤ البرامج المستخدمة ودور كل منها في المشروع	٤٨
الفصل الخامس: التطبيق والفحص	**5.**
١,٥ تجهيز الاصوات ومعالجتها	٥٤
٤,٥ الفحص	٥٦
٥,٥ الترويج	٥٧
الفصل السادس: النتائج والتوصيات	**6.**
١,٦ النتائج وتحقيق الأهداف	٥٩
٢,٦ نصائح وتوصيات مستقبلية	٦٠
٣,٦ المراجع	٦١

فهرس الجداول

العنوان	رقم الصفحة
جدول (١): التوزيع الزماني للمهام في تصميم المشروع	9
جدول (٢): التكلفة المادية للأجهزة والمعدات	22
جدول (٣): التكلفة المادية للأدوات	23
جدول (٤): التكلفة المادية للبرامج	24
جدول (٥): التكلفة المادية لترويج المشروع	25
جدول (٦): التكلفة المادية لمتطلبات المشروع البشرية	26

فهرس الصور والأشكال

العنوان	رقم الصفحة
شكل (2): صورة الالعاب القديمة	13
الشكل رقم (٣): (اول لعبة الكترونية ١٩٥٠)	13
الشكل (٤): (اول لعبة الكترونية تفاعلية عام ١٩٥٨)	15
الشكل رقم(٥): (العاب الكترونية حديثة)	17
شكل (٦):frame py frame	20
شكل (٧): تصميم اولي لشخصية الاعب الطماطم	25
شكل (٨): التصميم الاولي لشخصية الحاسوب الكتاب	29
شكل (٩): تصميم اولي لشخصية الثاناوية اليقطين	30
شكل (١٠): رسم اولي ومثال على رسم pixel art	31
شكل (١١): رسم لشخصية اللاعب الاساسيpixel art	32
شكل (١٢): رسم شخصية الشرير pixel art	33
شكل (١٣): رسم مؤثرات pixel art	34

شكل (١٤): رسم الواجهة الاساسية للعبة pixel art	35
شكل (١٥): رسم الواجهة الثانية للعبة pixel art	35
شكل (١٦): رسم البيئة اللعبة الأولى pixel art	36
شكل (١٧): رسم بيئة العبة الثانية pixel art	36
شكل (١٨): الكود البرمجي على برنامج visual studio	37
شكل (١٩): الستوري بورد الخاص بقصة العبة	39
شكل (٢٠): إحدى واجهات العمل في Adobe photoshop 2022	40
شكل (٢١): إحدى واجهات العمل في Adobe Illustator2022	41
شكل (٢٢): إحدى واجهات العمل في Adobe premiere pro 2022	42
شكل (٢٣): إحدى واجهات العمل في Unite pro	43
شكل (٢٤): إحدى واجهات العمل في Visual studio	44
شكل (٢٥): إحدى واجهات العمل في Microsoft office Word 2007	45
شكل (٢٦): البوستر الاول	48
شكل (٢٧): البوستر الثاني	49
شكل (٢٨): بوستر الرول أب	50
شكل (٢٩): بوستر السوشال ميديا	51

الفصل الأول: المقدمة

١,١ موضوع المشروع

٢,١ أهداف المشروع

٣,١ الإبداع في المشروع

٤,١ الفئة المستهدفة

٥,١ فريق التطوير

٦,١ تفصيل المشروع

٧,١ المهام الموزعة على الجدول الزمني

١,١ موضوع المشروع

فكرة المشروع تتمحور حول لعبة فيديو مغامرة ثنائية الأبعاد تبنى على محرك Unity، تتكون من عالم خيالي فيها تقوم الشخصية الرئيسية (Tomato Head) بمحاربة اعداء كارتونية بمراحل مختلفة ضد عدو يقوم الحاسوب بالتحكم به، والهدف منها ان تنتصر في جميع المعارك بأسرع وقت ممكن وهزيمة العدو، لأن النقاط التي تجمعها في نهاية اللعبة تعتمد على الوقت الذي يتم قضاؤه في المراحل.

و الهدف العام منها هو تسليط الضوء على أجزاء مختلفة من تخصص الوسائط المتعددة، مثل البرمجة وبناء الألعاب والدمج بين الرسوم المتحركة، هندسة الأصوات، والرسم اليدوي والمحوسب، وغيرها من الوسائط المتعددة.

٢,١ أهداف المشروع

١. خلق تجربة ممتعة وسلسة، يمكن بها قضاء وقت الفراغ.
٢. صنع لعبة تجذب جميع الأعمار و الأجناس للاستمتاع بها.
٣. إعادة إحياء الأسلوب القديم في الرسوم المتحركة في أذهان اللاعبين.
٤. جذب انتباه مصممي و محركي الرسوم المتحركة ثنائية و ثلاثية الأبعاد يمكن منها الهامهم للبدء بمشاريعهم الخاصة في هذا المجال.
٥. جذب انتباه الشركات والمؤسسات المحلية والعالمية إلى مجال إنشاء ألعاب الفيديو والاستثمار في سوق ألعاب الفيديو والرسوم المتحركة الفلسطيني.

٦. تشجيع طلاب الوسائط المتعددة وغيرها من التخصصات الاخرى من العمل على وسائط مختلفة لتطبيق أفكارهم.

٧. إثبات أن تخصص الوسائط المتعددة غير محصور فقط بالمطبوعات، بل هو مجال واسع يسمح للطلاب والشعب الفلسطيني ككل من عرض أفكاره وثقافته على جمهور واسع، وجمهور عالمي.

٣,١ الإبداع في المشروع

١,٣,١ الإبداع في اختيار الفكرة

توظيف ما تعلمناه في هذا التخصص لعرض مواهبنا كطلاب وسائط المتعددة، في هذا المشروع ، وذلك من خلال بناء لعمة تشمل اركانها جميع ما تعلمناه من خلال درستنا الجامعية .

٢,٣,١ الإبداع في القصّة

جمالية المشروع تتمحور حول كيفية رسم الشخصيات الكرتونية بطريقة مبالغة و ممتعة للمشاهدة. وأيضا كيفية حركة الشخصيات بطريقة تستخدم وتطبق جميع قواعد الحركة، مثل المبالغة و التهيؤ للحركة و غيرها من قواعد الحركة الكارتونية.

و من طرق الابداع في المشروع هي كيفية تحكم اللاعب بالشخصيات عن طريق البرمجة واستخدام اسلوب " بكسل أرت " في الرسم ، حيث ستكون العبة سلسة و الممتعة، وعملها على منصة متوفرة بشكل كبير للجمهور، وهي الحاسوب. و من المهم أيضا توفير فيديو قصير لقصة اللعبة، تشرح القصة و تجذب انتباه الجمهور.

٣,٣,١ الإبداع في الاسم

"رأس الطماطم / Tomato head"

اعتمدنا في اختيار اسم العبة ان يكون اسم مألوف للاعب حيث استوحينا اسم العبة من اسم العبة "CupHead" التي اقتبسنا منها فكرة لعبتنا ولكن بشخصية لعبتنا المختلفة وبأسلوب العبة الخاص برسم مما يميزنا عن العبة الاساسية.

٤,٣,١ الإبداع في الرسم والتحريك

١. استخدام تقنية لم تجرِ العادة على استخدامها في برنامج الPhotoshop من قبل طلاب التخصص، ألا وهي رسم "بكسل أرت" .

٢. استخدام تقنية رسم Frame by frameالتي تتيح إنتاج حركة أكثر سلاسة من آلية التحريك الاعتيادية.

٣. التركيز على الإضاءات والظلال في الرسم لجعل العبة أكثر حيوية .

٤. استخدام تقنية التحريك بالبرمجة المعولة على برنامج "visual studio" لبناء حركات سلسة اكثر واقرب للواقع.

٤,١ الفئة المستهدفة

يخاطب المشروع جميع الفئات من ناحية مشاهدة جمالية الحركة و الرسوم ثنائية الأبعاد، ولكن بشكل خاص يخاطب الأطفال والشباب الذين يزيد اهتمامهم بألعاب الفيديو كل يوم.

ويستهدف المشروع جميع الأعمار القادرة على استخدام الحاسوب، مع التركيز على فئة الأطفال، والشباب المهتمين بألعاب الفيديو، و أيضا جميع من يهتم في مجال الرسوم المتحركة، و كيفية تطبيقها بشكل عام، وتقنية الـ Frame by frameبشكل خاص.

٥,١ فريق العمل

سوزان حلاحلة و فارس الشرباتي.

سيتم التعاون بين فريق العمل المكون من متخصصان في مجال الوسائط المتعددة / جرافيكس، تقسّم المهام على كل منهما بحسب الاختصاص والجانب الإبداعي لكل منهما.

٦,١ تفصيل المشروع

سيتم إنجاز هذا المشروع على المراحل الآتية:

اولاً: مرحلة ما قبل الإنتاج

١) .البحث عن الفكرة، بناء الشخصيات وإعداد العبة.

- البحث عن فكرة مناسبة، والاتفاق بين أعضاء المشروع والمشرف.
- تحديد كيفية التنفيذ والعرض المناسبة.
- البحث عن المستلزمات والبرامج المناسبة للفكرة.
- تحديد الإمكانيات والتكاليف اللازمة.
- تحديد الفئة المستهدفة.
- كتابة قصة مناسبة.
- تحديد هيئة اللعبة والنظم المتواجدة بها.
- تحديد هيئة الحركة في اللعبة، و تحديد الرسومات المطلوبة.

٢) الرسوم الأولية، و تجربة اللعب.

- تجهيز رسوم أولية.
- تحضير مقطع تجربة Demo للعبة.

ثانياً: مرحلة الإنتاج

- بناء و برمجة اللعبة بناءَ على رسومات جاهزة مجانية من Unity Store.
- رسم الشخصيات والبيئة والحركة.
- تبديل الرسومات الجاهزة بالرسومات الخاصة بالمشروع.
- تجربة اللعبة.
- بناء الإعدادات و قوائم اللعبة.
- إدخال المؤثرات الصوتية والموسيقى.

ثالثا: مرحلة ما بعد الإنتاج

١. فحص وتدقيق

٢. التأكد من ملفات اللعبة.

٣. التحقق من الأخطاء البرمجية و تصحيحها.

٤. التحقق من جودة اللعبة والأصوات.

٥. القيام بالتعديلات المناسبة.

٦. الأخذ بالآراء من الزملاء والمشرف التخصصي.

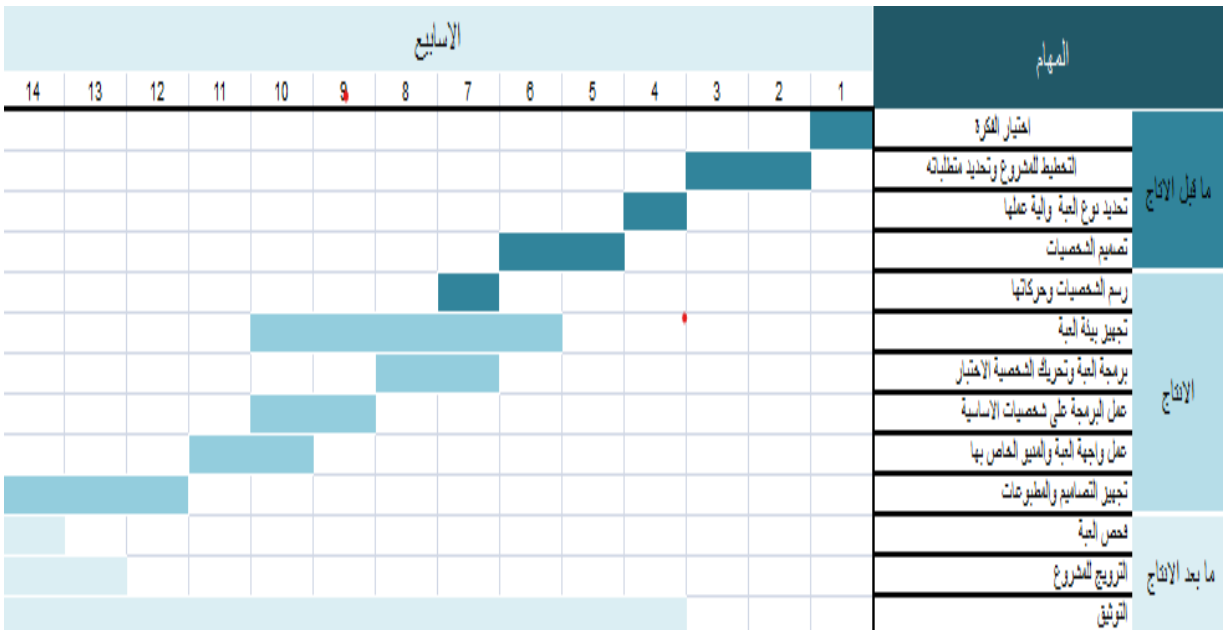
٧. ترويج وإعلان

- نشر البوسترات وبطاقة الدعوة والفيديو التشويقي على مواقع التواصل المناسبة.
- تعليق البوسترات المطبوعة في الجامعة.
- عرض اللعبة النهائية والفيديو الترويجي والعرض التقديمي في مناقشة مشروع التخرج.

٨. التوثيق

- توثيق جميع الخطوات التي مرّ بها المشروع بدءاً من المراحل الأولى وحتى يوم العرض.

٧,١ المهام الموزعة على الجدول الزمني



جدول (١): التوزيع الزماني للمهام في تصميم المشروع.

الفصل الثاني: الإطار النظري

٢,١ تاريخ الالعاب الرقمية history

٢,٢ تطور الالعاب الرقمية مع الزمن

٢,٣ اهداف الالعاب الرقمية

٢,٤ تقنية الرسم الـFrame by Frame

١,٢تاريخ الالعاب الرقمية – history

الالعاب الالكترونية هي في المفهوم المعلوماتي برمجيات تحاكي واقعاً حقيقياً أو افتراضياً بالاعتماد على إمكانات الحاسوب في التعامل مع الوسائل المتنوعة multi media وعرض الصور وتحريكها وإصدار الصوت.

ترجع بداية الألعاب الإلكترونية إلى عام ١٩٥٣ عندما تمكن بعض المختصين من إظهار «قملة» على شاشة كبيرة من المصابيح وتحريكها باستخدام حاسوب ضخم بلغت كلفته حينذاك ملايين الدولارات، تلتها بعد ذلك محاكاة مبسطة لألعاب مثل الضامة والشطرنج، وفي عام ١٩٦٠ لاقت لعبة حرب الفضاء (space–War) التي صممها ثلاثة طلاب من معهد "مساشوستس" التقني MIT نجاحاً جعل الشركات المنتجة تقدمها هدية قيمة مع الحاسوب، وفي هذه الأثناء صمم رالف "باير" (Ralf Baer)أول جهاز بيتي لألعاب الفيديو أسماه "مانيافوكس أو "ديسي"(Magnavox Odyssey) وكان يحوي ثلاثة عشر لعبة محملة على ستة أشرطة. وشهد عام ١٩٧٢ حدثاً بارزاً في تاريخ الألعاب الإلكترونية الحافل الذي ما يزال في تطور وتقدم مطردين حتى اليوم، فقد أسس كل من "نولان بشنيل"(Nolan Bushnell) و"تيد دابني" (Ted Dabney) شركة ألعاب إلكترونية في الولايات المتحدة الأمريكية وطرحا لعبة «بونغ»(Pong)التي سرعان ما لاقت نجاحاً منقطع النظير. وكانت لعبة «بونغ» محاكاة مبسطة لرياضة كرة الطاولة يمثل فيها المضربان بمستطيلين يتحركان على طرفي الشاشة عن طريق مقبضين في الجهاز تتحرك بينهما كرة مربعة الشكل. أقبل العامة على هذه اللعبة لدى اختبارها لأول مرة في مقهى، واستطاعت الشركة في مدة وجيزة تحقيق نجاح كبير بتسويق أكثر من مئة ألف نسخة من هذا الجهاز.

وأمام هذا النجاح سارع كل من ستيف جوبس Steve Jobs وستيف فوزنياك Steve Wazniak، إلى طرح لعبة «تهديم الجدار» Breakout، وتمثل جداراً من قطع الآجر في أعلى الشاشة يجب هدمه بكرة ومضرب أفقي متوضع في أسفل الشاشة، وقد لاقت هذه اللعبة إقبالاً كبيراً ونجاحاً باهراً.

وتعددت الشركات التي بدأت تستثمر في تطوير ألعاب متنوعة جديدة وطرحها، فحققت أرباحاً كبيرة سمحت لها شيئاً فشيئاً بتطوير الأجهزة الإلكترونية والحواسيب، فلم تعد ألعاب الفيديو حصراً على طبقات معينة من المجتمع، وساعد على شعبيتها ظهور ألعاب ممتعة تركت أثراً حتى اليوم، مثل لعبة باك مان (كرة صفراء تلتهم الأهداف وتهرب من الكرات المعادية) ولعبة غزاة الفضاء Space Invaders الشهيرة.

وتسارع تطوير الأجهزة والألعاب المتنوعة وتسويقها ووصلت في عام ١٩٨٢ إلى قمة مبيعاتها، ليبدأ بعد ذلك التراجع الذي أسهم فيه إلى حد بعيد ظهور الحواسيب المخصصة للألعاب، حتى باتت مبيعات أجهزة ألعاب الفيديو في العام ١٩٨٥ أقل منها بثلاثين مرة من مبيعات عام ١٩٨٢، في حين لم يستطع الحاسوب الشخصي لدى ظهوره عام ١٩٨٠ منافسة أجهزة الألعاب بسبب عمليات التعامل المعقدة التي كانت مستخدمة في ذلك الحين.

ومع تزايد الحاجة إلى أجهزة يسهل استخدامها والتعامل معها، طرحت شركة يابانية جهاز ألعاب بمواصفات بيانية ورسومية عالية الدقة تعتمد فكرة الألعاب فيه على مغامرات عامل تمديدات صحية اسمه ماريو Mario همه البحث عن أميرته. وحقق هذا الجهاز شهرة واسعة ومبيعات خيالية، حتى تجاوزت مبيعات أشرطة الألعاب عليه الخمسين مليون شريط، مما دفع شركة يابانية أخرى في عام ١٩٦٨، لطرح منتج شبيه به يعتمد شخصية قنفذ سريع اسمه سونيك Sonic يبحث عن أميرته «القنفذة».

وطورت الشركات عدة ألعاب على أجهزتها محققة مبيعات تجاوزت كل التوقعات، وكان من هذه الألعاب على سبيل المثال سباق موناكو للسيارات ولعبة زيلدا أو مقاتل الشوارع.

وتطورت الحواسب الشخصية في عام ١٩٨٨ إذ ظهرت المعالجات 386 و486، وسرعان ما استعيض عن نبضات الصوت ببطاقات الصوت، كما سمح ظهور برنامج النوافذ Windows 3-11 في عام ١٩٩٠ بتفاعل مبسط مع الحاسوب

بات بمتناول الكثيرين، فغدت الألعاب أكثر متعة وسميت ألعاب المحاكاة مثل محاكاة الطيران، ومحاكاة ألعاب التفكير وألعاب الشطرنج.

وفي عام ١٩٩٣ ظهرت معالجات البنتيوم وقارئات الأقراص المدمجة CD–ROM وطرحت شركة مايكروسوفت برنامج النوافذ Window 95 مما جعل من الحاسوب الشخصي أداة قوية لتطوير ألعاب تعتمد على الوسائط المتعددة في الإفادة من الصور والرسوم والأصوات، فغدت إمكاناتها أكبر وباتت أكثر قرباً من الواقع.

ومع تطور الحاسوب الشخصي بات تراجع أجهزة ألعاب الفيديو سريعاً لدرجة جعلت بعضهم يصرح بأن نهاية هذه الأجهزة أصبحت وشيكة، وأخذت الشركات الكبيرة تتخلى واحدة تلو الأخرى عن برامجها التطويرية في هذا المجال، إلا أنه في عام ١٩٩٥ طرحت شركة يابانية عملاقة جهاز محطة الألعاب Play Station المزود بمكتبة واسعة من الألعاب بإمكانات عالية من حيث الصوت والصورة والسرعة، وسرعان ما حذت حذوها شركات يابانية أخرى مما بعث من جديد السباق على تطوير أجهزة الألعاب وبرامجها وتسويقها. وظهرت ألعاب إلكترونية مستقلة عن الحاسوب، أو متصلة به يتحكم بها المتعلم وفق أوامره ضمن برامج الذكاء الصنعي، والروبوت (الإنسان الآلة)، التي تقلد أعمال الإنسان في حياته اليومية، مما أكسب هذه الأجهزة والألعاب الملحقة بها تنوعاً واسعاً في التقنيات، وسمح بإشغال حواس عدة كالبصر والسمع واللمس بإتقان أكثر.

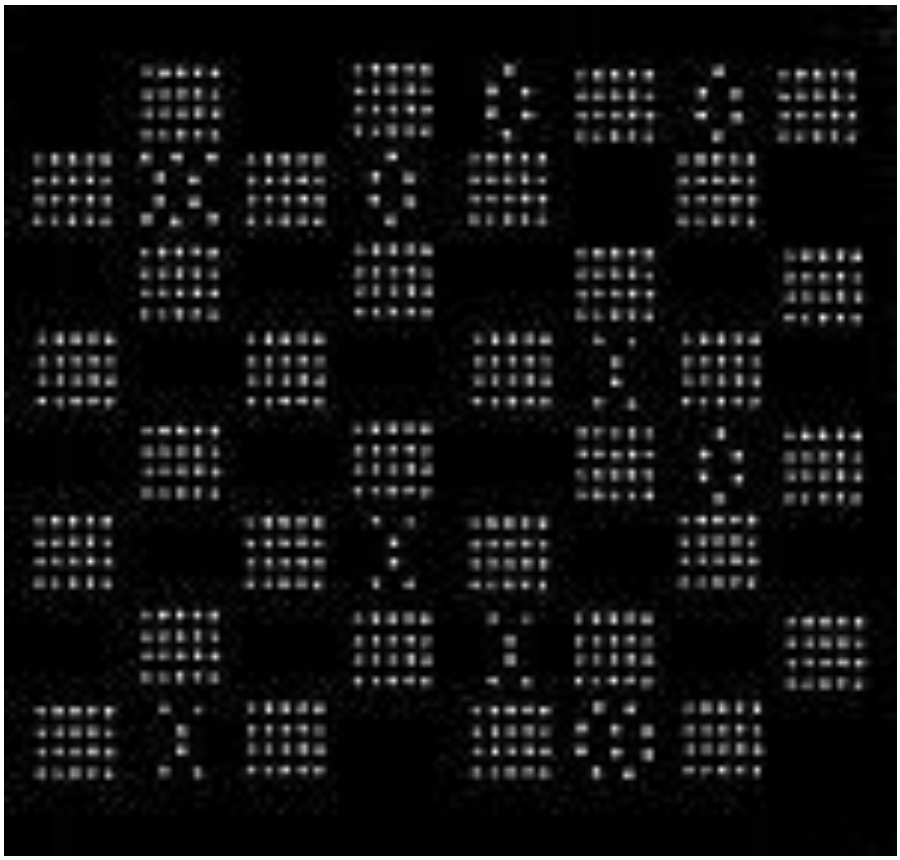
(معاذ)

شكل (2): صورة الالعاب القديمة .

٢,٣تطور الالعاب الرقمية مع الزمن

١ العاب ابتدائية

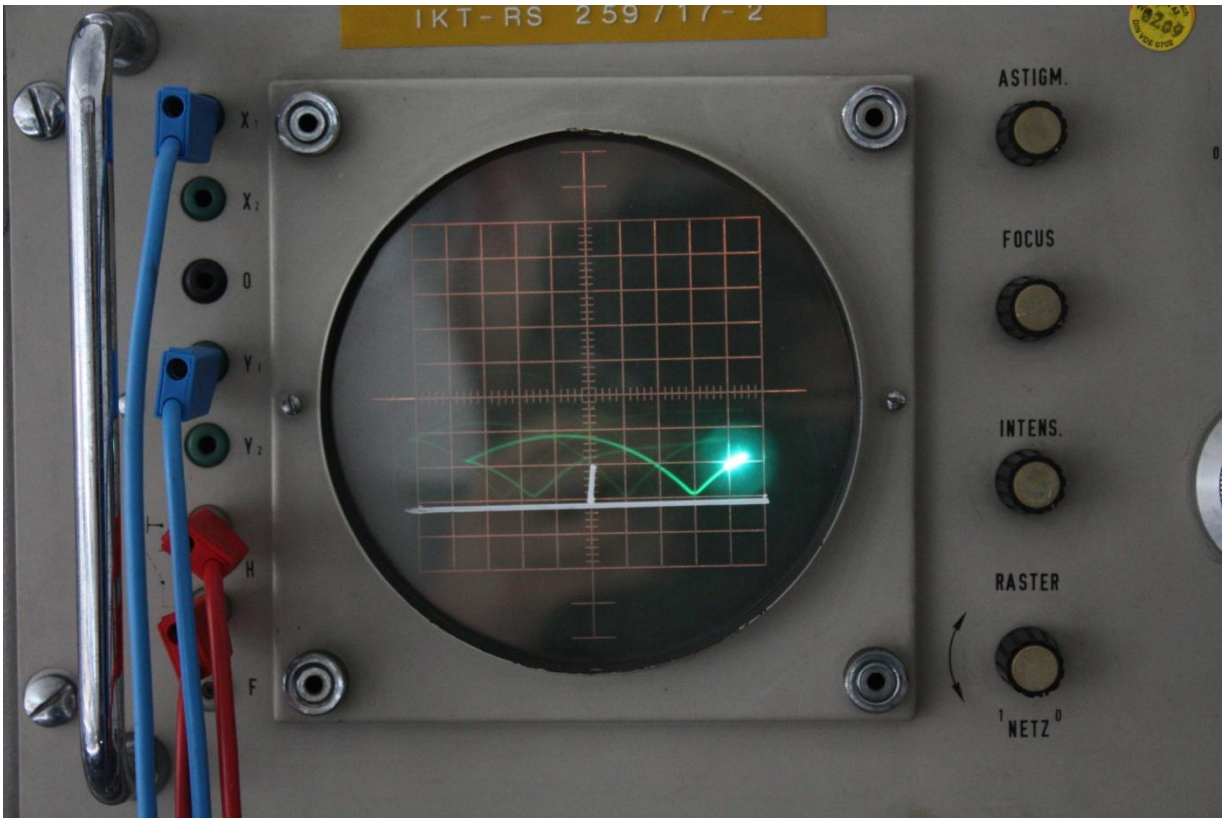
أقدم لعبة إلكترونية معروفة للعامة ومُثبَتة قد صُنعت في ١٩٥٠. كانت بيرتي المخ لعبة إكس–أو لصندوق الألعاب، بناها جوزيف كيتس لمعرض كندا الوطني لعام ١٩٥٠.[١٠] لاستعراض صمامه المفرغ المصغر، أنبوب أديترون، صمم حاسوب مخصص لاستخدامه، والذي بناه بمساعدة مهندسين من روجرز ماجيستك .الحاسوب المعدني الكبير – والذي بلغ طوله إلى ٤ أمتار – كان بإمكانه فقط تشغيل إكس أو على شاشة مدعومة بمصباح، وكان مثبتًا في مبنى الهندسة في معرض كندا الوطني من ٢٥ أغسطس وحتى ٩ سبتمبر ١٩٥٠.[١١][١٢] كانت اللعبة ناجحة في المعرض الذي استمر أسبوعين، إذ أن الحاضرين قد اصطفوا ليلعبوها وكان كيتس يعدل الصعوبة من سهل إلى صعب لأجل اللاعبين. بعد المعرض، فُكِك بيرتي، وأصبح حداثة «منسية». قال كيتس أنه كان يعمل على مشاريع كثيرة للغاية في نفس الوقت ولم يكن لديه طاقة ليحافظ على الجهاز.



الشكل رقم (٣): (اول لعبة الكترونية ١٩٥٠)

٢ العاب تفاعلية مرئية

أول لعبة معروفة تستخدم الرسوميات المُحدَّثة في الوقت الحقيقي (باستمرار)، بدلاً من التحديث عندما يقوم اللاعب بحركة، كانت لعبة بلياردو برمجها ويليام براون وتد لويس خصيصًا لعرض قدرات حاسوب ميدساك المطور في جامعة ميشيغان في ١٩٥٤. طور الثنائي اللعبة على مدار ٦ أشهر، وهي تتميز بذراع تحكم لعصا البلياردو ومقبض، ورف كامل به ١٥ كرة على طاولة مرئية من منظر علوي.[٤] حسب الحاسوب حركات الكرات بمجرد تصادمها وتحركها على الطاولة، واختفائها عند وصولها إلى جيب، وحدَّث الرسوميات باستمرار، بمعدل أربعين مرة في الثانية، حتى يتمكن من إظهار الحركة في الوقت الحقيقي.[٢٣] كألعاب الفيديو السابقة، كانت لعبة البلياردو مصنوعة في المقام الأول لإظهار قوة الحوسبة لحاسوب ميدساك.



الشكل (٤): (اول لعبة الكترونية تفاعلية عام ١٩٥٨)

٣ الالعاب الجديدة

في بداية عقد ١٩٧٠، تواجدت ألعاب الفيديو تقريبًا بشكل كامل بمجرد مرور الحداثة بالمبرمجين والفنيين الذي لهم وصول للحواسيب، وبالمقام الأول في مؤسسات البحث والشركات الكبرى. تحول تاريخ ألعاب الفيديو إلى حقبة جديدة مبكرة في العقد، مع ذلك، بصعود صناعة ألعاب الفيديو التجارية. في ١٩٧١، طوَّر بيل بيتس وهيو تاك لعبة حاسوب بالنقود تسمى لعبة المجرة، في جامعة ستانفورد باستخدام حاسوب بي دي بي–١١ من إنتاج دي إي سي بشاشة عرض متجهة.[٥٠] استلهم المطوران فكرة اللعبة من «حرب الفضاء»؛ قال تاك في ١٩٦٦ أثناء لعبه للعبة أن إصدارًا بالنقود من اللعبة سيكون ناجحًا جدًا. هذا الجهاز كان غير ممكن في ١٩٦٦ بسبب تكلفة الحواسيب، ولكن في ١٩٦٩ أصدرت دي إي سي حاسوب دي بي دي–١١ بسعر ٢٠,٠٠٠ دولار أمريكي (ما يعادل $١٤٠,٠٠٠ في ٢٠٢٠)؛ في حين أن هذا السعر كان عاليًا جدًا بالنسبة لمنتج قابل للتطبيق تجاريًا، ولأن معظم الألعاب في صناديق الألعاب كانت تتكلف حوالي١,٠٠٠ دولار أمريكي آنذاك، شعر الثنائي أنه قليل كفاية لبناء نموذج لتحديد الفائدة والتسعيرة الأفضل لكل لعبة.[٥١] كانت النماذج هي ما بُني فقط، إلا أن النموذج الثاني قد اِعتُمِد ليشغل حتى ٨ ألعابًا دفعة واحدة؛ وقبل أشهر قليلة من التركيب الأولي في ستانفورد في نوفمبر ١٩٧١، تقابل الثنائي مع نولان بوشنل، والذي أخبرهما بلعبته الخاصة التي كان يصنعها بسعر أقل بكثير.

الشكل رقم(٥): (العاب الكترونية حديثة)

٢,٣ اهداف الالعاب الرقمية

1 أجمع الجميع على أن استخدام الألعاب الألعاب الرقمية التعليمية يزيد من فاعلية البيئة التعليمية ومساهمتها في توفير بيئات صفية ونشطة .

2 اتفق الأغلبية على مساهمة الألعاب الرقمية التعليمية في مساعدة المتعلم على اكتساب المعرفة ، وكذلک مساهمتها في تنمية مهارات الإتصال وحل المشكلات لدى المتعلم وقدرته أيضا على التعبير عن رأيه، والمساهمة في زيادة دافعيته للتعلم.

3 اتفق الأغلبية أن العائق الأساسي هو الحاجة للتدريب على اختيار واستخدام الألعاب الرقمية التعليمية ،و اتفق عدد كبير على عدم توفر الألعاب الرقمية التعليمية، وكثرة الأعطال إن وجدت، كما تباينت الآراء حول صعوبة قياس أداء المتعلم من خلال الألعاب الرقمية التعليمية.

4 اتفق الأغلبية على ضرورة أن لا تتعارض أهداف اللعبة الرقمية التعليمية مع الأهداف الدينية والإجتماعية والأخلاقية، ووضوح الهدف النهائي من اللعبة الرقمية التعليمية للمعلم والمتعلم،كما ترى الأغلبية ضرورة ملائمة اللعبة الرقمية التعليمية مع مستويات المتعلمين الثقافية والإجتماعية ، وملائمتها أيضا لقدرات المتعلمين ومراعاة الفروق بينهم، فيما تباينت الآراء حول ضرورة ملائمتها للمستوى اللغوي للمتعلمين.

5 كما تم الاتفاق على ضرورة أن تحقق اللعبة الرقمية التعليمية التفاعل الإيجابي بين المتعلمين، وأن تساعد على تنمية مهارات التساؤل والتفكير والمناقشة والتنبؤ لدى المتعلمين.

6 أجمع الأغلبية على ضرورة بعض الشروط في اللعبة الرقمية التعليمية: مثل التدرج في الصعوبة، وتوفر عامل السرعة في التعامل مع مهام اللعبة الرقمية التعليمية، والعمل على اسثارة حماس المتعلم للعمل لأطول فترة ممكنة، وتوفر عنصر الرسوم المتحركة والألوان والموسيقى والمنافسة والتعزيز الفوري في اللعبة الرقمية التعليمية.

٣,٢ تقنية الرسم الـFrame by Frame

ان تقنية Frame by Frameهي في الاساس مبدء من مبادئ التحريك ١٢ وتعتمد على اساس رسم حركة الشخصية وانتقالاتها حركة بحركة وجزء بجزء بشكل مرتب ومتتالي ومن ثم عرض هذه الصور بشكل متتالي بسرعة معينة مما يخلق وهم بحدوث الحركة وهذه التقنية الاصعب من حيث التحريك لكن نتائجها اجمل وافضل حيث تعطي حركة سلسة لشخصية المرسومة وهذه التقنية هي المعتمدة في التحريك في مشروعنا الحالي .

الشكل (6) : Frame by Frame

الفصل الثالث: متطلبات المشروع

١,٢ متطلبات المشروع التطويرية

٢,٢ متطلبات المشروع التشغيلية

٢,٤ التقنيات المستخدمة

٤,٢ المخاطر والمحددات والتحديات

٥,٣ آلية التسليم

٦,٣ آلية التسويق

٣,١ متطلبات المشروع التطويرية

حتى نتمكن من إنتاج وتنفيذ المشروع لا بد من توفّر العديد من المتطلبات، تُقسم هذه المتطلبات إلى: متطلبات مادية، متطلبات بشرية مفصلةً كما يأتي:

١. المتطلبات المادية:

- الأجهزة: أجهزة لا تقل عن المواصفات التالية:

البيان	التفاصيل	العدد	السعر (دولار)	المجموع (دولار)
جهاز حاسوب	Core i7 GB RAM١٦ SSD 500GB storage 2GB GPU HD Monitor Keyboard Mouse	2	800 $	1,600$
جهاز رسم لوحي	Drawing tablet +12Inch 4000 pen pressure sensitivity Cordless	2	80 $	١٦٥ $
	المجموع الكلي			1,760 $

جدول (٢): التكلفة المادية للأجهزة والمعدات.

تم الحصول على هذه الأسعار من محل "لابتوب سنتر" بتاريخ ٢٠-٤-٢٠٢٣

- الأدوات:

البيان	التفاصيل	العدد	السعر (بالدولار)	المجموع (بالدولار)
خط انترنت	8 MBPS	1	11 $ Per 3 Months خط نفاذ	11 $
Memory Flash	64 GB	2	20 $	40 $
UPS(Uninterruptible Power Supply		2	80 $	160 $
المجموع الكلي				211 $

جدول (٣): التكلفة المادية للأدوات.

تم الحصول على هذه الأسعار من محل "لابتوب سنتر" وموقعhadara.ps .

- البرامج:

البيان	العدد	السعر (بالدولار)	المجموع (بالدولار)
Windows 11	2	90 $ annually	180 $
Microsoft Office 2007	1	60 $ annually	60 $
Adobe Illustrator	2	20 $ per month	20
Antivirus	2	20 $ annually	40 $

20 $	20 $ per month	2	Adobe Photoshop
2040$	2040 per year	1	Unite pro
0	free	1	visual studio
20 $	20 $ per month	1	Adobe Premiere
2380$	المجموع الكلي		

جدول (٤): جدول التكلفة المادية للبرامج.

تم الحصول على هذه الأسعار من مواقع البرامج الرسمية.

- الأشخاص:

يحتاج هذا المشروع فريق عمل لديه المهارات المتكاملة والمكون من الأعضاء المبينين في الجدول التالي الذي يوضّح عدد الساعات لكل فرد ومجموع ما يتقضاه:

المهارة المطلوبة	عدد ساعات العمل	سعر الساعة	المجموع (بالدولار)
كاتب قصة العبة وسيناريو	3	30 $	90 $
رسام ستوري بورد	5	30 $	150 $
مختص مؤثرات	10	30$	300$
رسام بكسل أرت	50	30 $	1,500 $
مصمم ثابت	10	25 $	250 $

فني مونتاج	5	40 $	200 $
مبرمج	50	90 $	4,500 $
المجموع الكلي	325		7000$

شكل (٦): التكلفة المادية لمتطلبات المشروع البشرية.

تم الحصول على هذه الأسعار من قبل موقع Salary.com.

وبناءً على ما سبق يكون مجموع التكلفة الإجمالية للمشروع شاملة جميع المتطلبات المادية من أجهزة، أدوات وبرامج، وأشخاص بمبلغ قدره: $11351

٢,٣ متطلبات المشروع التشغيلية

بما أن المشروع عبارة عن لعبة رسوم متحركة، سيتم تصديره بصيَغ".exe" قابلة للتشغيل على اجهزة الحاسوب بحيث يكون قابل للعرض على مختلف أنواع الحواسيب التي تحتوي على برامج تدعم عرض وتشغيل العبة ، كما سيتم نشر المشروع على مواقع التواصل الاجتماعي مثل صفحة الفلم على الفيس بوك .

٣,٣ التقنيات المستخدمة

بعد دراسة فكرة العبة تم الاتفاق على انجازه باستخدام هذه التقنيات:

١. سيتم تجهيز السكيتشات المبدئية للشخصية والبيئات على برنامج Adobe Photoshopباستخدام أجهزة الرسم الرقمية.

٢. بناء ألواح القصة العبة ايضا.

٣. تجهيز البيئات العبة بالشكل النهائي على برنامج الـ Photoshop

٤. تصوير الحركات المطلوبة للشخصية لفهم طبيعتها ومن ثم استخدامها كمرجع لرسم وتحريك الشخصية.

٥. البدء بعمل الرسومات التفصيلية للحركة بتقنية Frame by frame على برنامج الـPhotoshop.

٦. ادخال الرسومات على برنامج التحريك بشكل مرتب ومضبوط

٧. كتابة الكود البرمجي للحركات من اجل تحويل الرسومات لحركات

٨. ربط حركة الشخصية بالبيئة وإظهار تفاعلها معها.

٩. اضافة المؤثرات بالبرمجة مؤثرات البصرية والحسية

١٠. تعديل الواجهة الاساسية وتعديل المنيو الخاص بالعبة

١١. اضافة الصوت والمؤثرات الصوتية.

١٢. اضافة قصة العبة كفيديو قصة قصيرة .

١٣. فحص العبة ووضعها تحت الاختبار والمراقبة .

١٤. تعديل الاخطاء وحل المشاكل التي ظهرت في العبة بعد الفحص .

٤,٣ المخاطر والمحددات

تتلخص المخاطر لدينا في هذا المشروع:

١. عدم وجود الوقت الكافي لإنهاء العبة وتسليمه بالشكل المطلوب، ولتجنّب هذه المشكلة تمّ جدولة مراحل تنفيذ المشروع على مدّة أقل من المدّة المطلوبة لتنفيذ المشروع (١٤ أسبوع بدل ١٥)

٢. احتمالية ضياع أو فقدان أي ملفات تخص المشروع، لذلك سيتم الاحتفاظ بنُسَخ احتياطية خارج الجهاز (على فلاشة وبواسطة التخزين السحابي على مواقع خاصة)

٣. انقطاع التيار الكهربائي أثناء العمل دون حفظ آخر التعديلات، إعداد خاصية الحفظ التلقائي في البرامج المستخدمة أو استخدام جهاز الـUPS (Uninterruptible Power Supply) / مزودات الطاقة الاحتياطية مما يُخفِّف فرصة ضياع الملفات أو عدم حفظ التعديلات.

٤. خطر تعرّض الجهاز أو الملفات أو الفلاشة المستعملة في النقل للفايروسات، وتجنباً لذلك سنستخدم برامج مضادة للفايروسات.

التحديات

١. صعوبة تكوين فكرة المشروع وإخراجها بالشكل المناسب كون العبة مبنية على اساس البرمجي .

٢. التحدّي في انجاز وعمل لعبة تفاعلية مبنية على اساس برمجي من فريق مكون من شخصين.

٣. العمل على رسم جميع حركات وانتقالات الشخصيات بطريقة رسم frame by frame.

٤. استخدام برامج وتقنيات جديدة لأول مرة دون وجود خبرة سابقة فيها وإتقان العمل عليها في فترة زمنية قليلة.

5.3 آلية التسليم

سيتم تسليم المشروع مصدر من برنامج unity بامتداد exe.

الفصل الرابع: التصميم

٤,١ الشخصيات وطريقة الرسم

٤,٢ pixel art

٤,٣ الجانب البرمجي

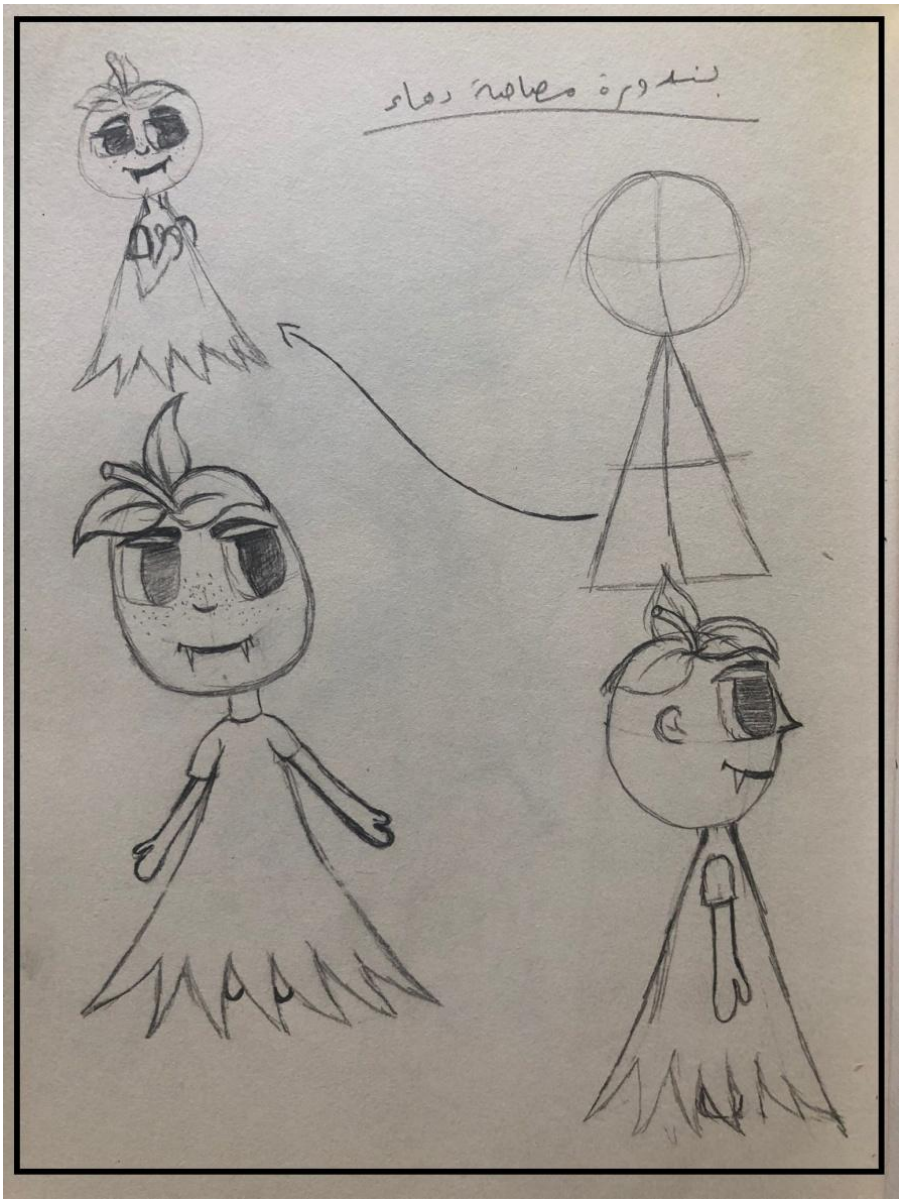
٤,٤ البرامج المستخدمة ودور كل منها في تنفيذ عناصر المشروع

١,٢,٤ الشخصيات وطريقة الرسم

تم بناء الشخصيات من وحي الخيال على مبدء الرسم في لعبة cup head التي تم اقتباس العبة منها مع تغيير اسلوب الرسم حيث اعتمدنا اسلوب الرسم البكسل ارت لتكوين لعبة خاصة بنا بطابع جديد ومختلف والشخصيات اعتمدنا شخصيات خيالية من مخيلتنا ورسمنا الخاص .

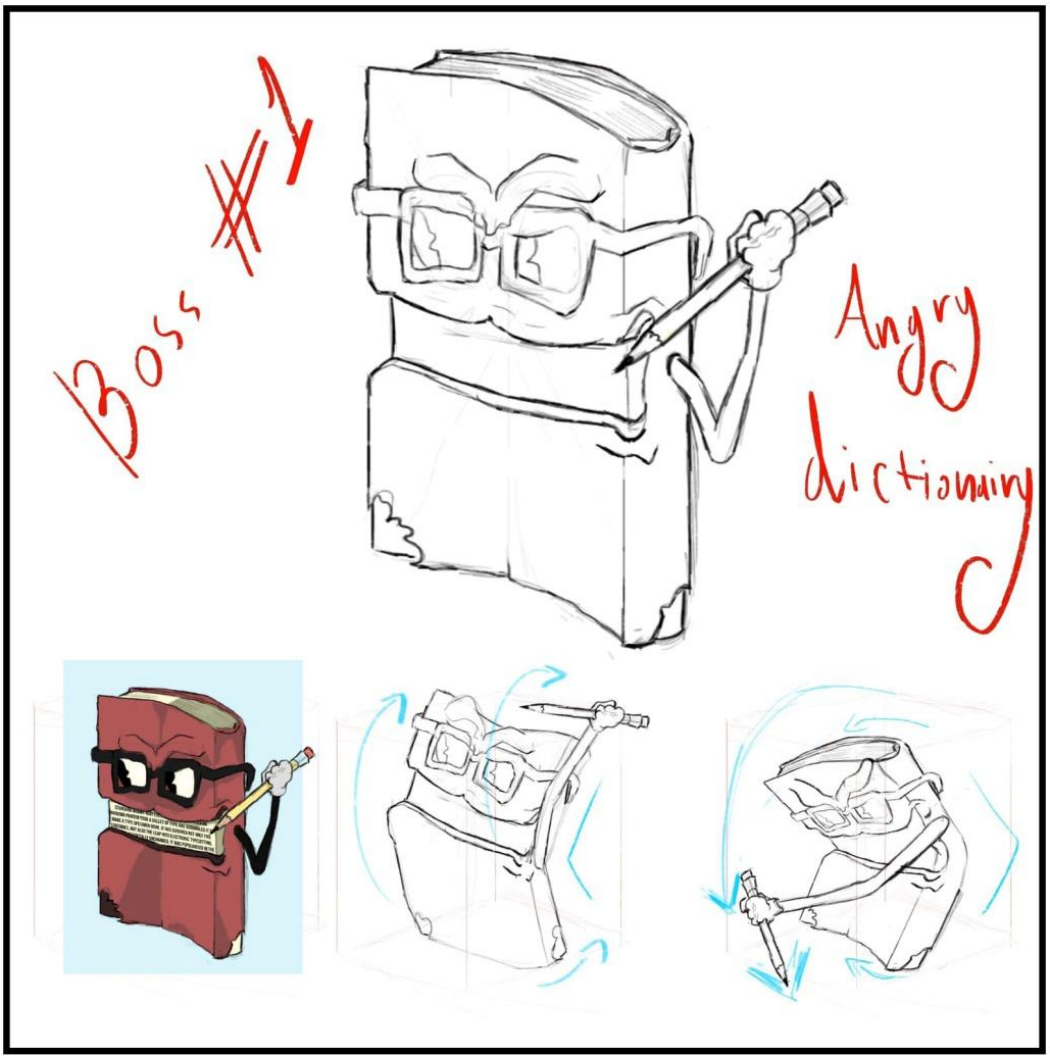
٢,٥ألواح النماذج

هذه الصور الاساسية المبدئية التي تم بناء باقي العبة عليها مع اعتماد نمط رسم بكسل ارت .



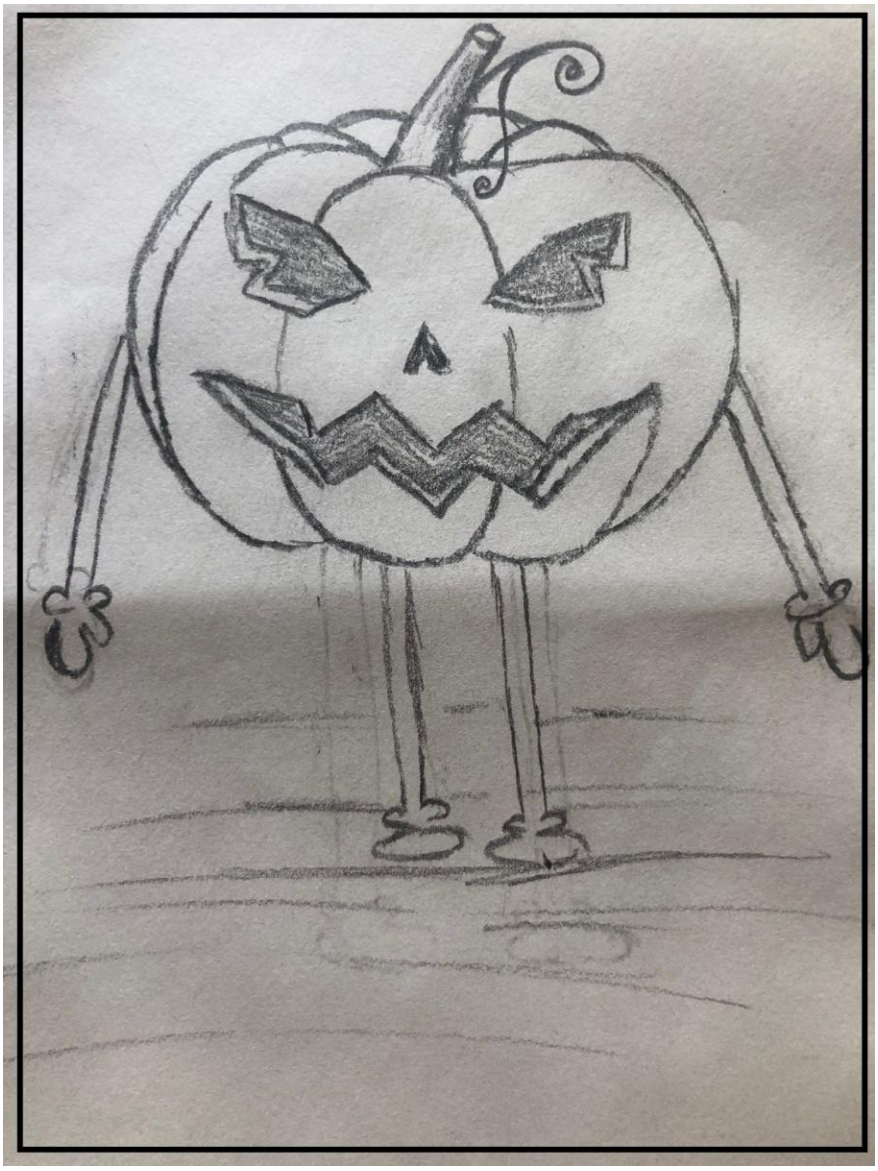
شكل (7): التصميم الأولي لشخصية اللاعب "الطماطم" .

الشخصية الاساسية والتي تمثل اللاعب المتحكم التي من خلالها سيتم لعب العبة وهي الشخصية الاساسية.



شكل (٨): التصميم الأولي لشخصية الحاسوب "الكتاب" .

الشخصية الثاناوية التي ستلعب دور الشرير في قصة العبة ولكن تم استبعادها من العبة وعمل شخصية شرير اخرى من اجل فتح الباب امام عمل اكثر من مرحلة للعبة بحيث تكون المرحلة الاخيرة هي مواجهة الشرير الكتاب الموجود في قصة العبة .



شكل (9): التصميم الأولي لشخصية الثاناوية "اليقطين" .

شخصية الاضافية هي شخصية اليقطينة والتي تلعب دور صديقة الشخصية الاساسية في العبة " راس الطماطم "التي تتعرض للخطف وعليها تبنى العبة .

pixel art ٢,٢,٤

Pixel art هو شكل من أشكال الفن الرقمي حيث يتم إنشاء الصور وتحريرها على مستوى البكسل باستخدام برنامج تحرير الرسومات. إن ما يميز فن البيكسل هو نمطه البصري الفريد ، حيث تعمل البيكسلات الفردية ككتل بناء تشكل الصورة. التأثير هو نمط مرئي يشبه إلى حد كبير فن الفسيفساء وأنماط التطريز الأخرى وأنواع أخرى من تقنيات التطريز، لقد ظل فن البكسل موجودًا منذ ظهور أول برنامج لتحرير الصور وأول ألعاب ثنائية الأبعاد مع رسومات وذلك لبساطته وجماليته المختزلة في بساطته و هو مناسب لعمل وصناعة الالعاب بسبب حجمه الخفيف وجماليته التي تشد انتباه اللاعبين .

شكل (10): رسم أولي ومثال على رسم "pixel art" .

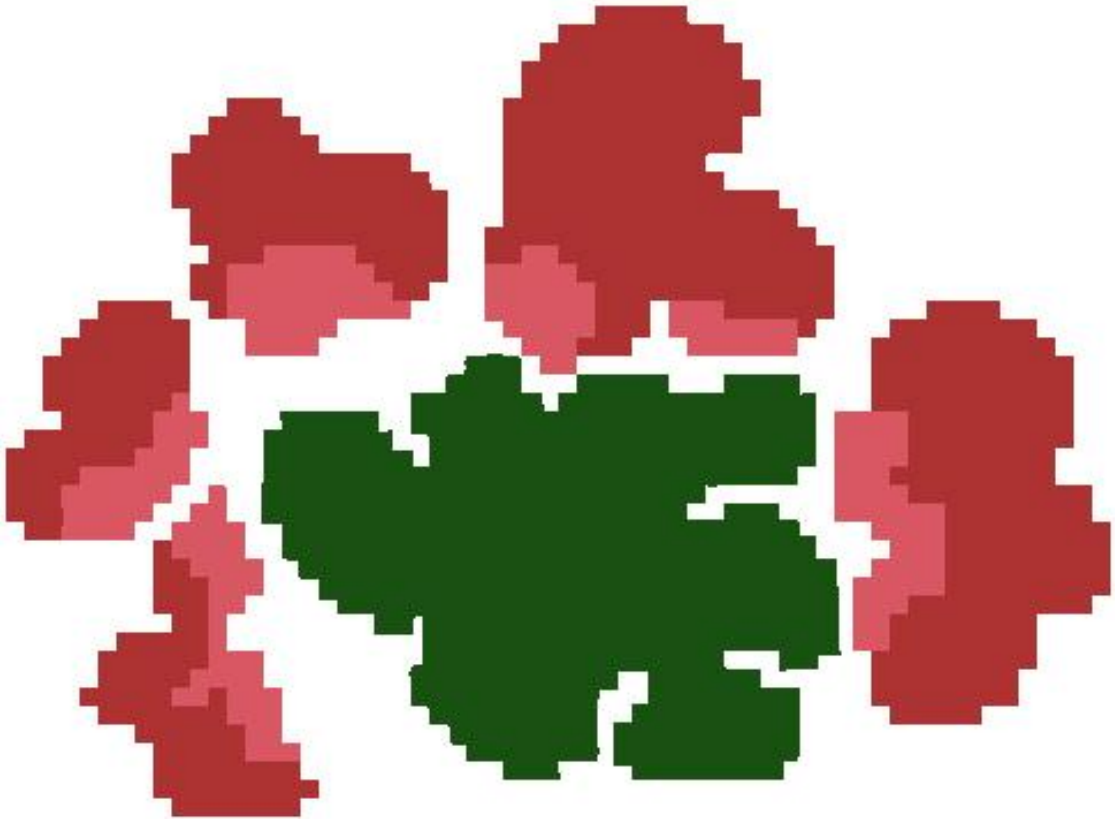
اول تجربة تم رسمها وتجهيزها من اجل تطبيق مبدء الرسم ب ال pixel art وتطبيق الاكواد البرمجية عليها لتاكد من امكانية اتمام المشروع .

شكل (11): رسم لشخصية اللاعب الاساسي"pixel art " .

تم تحوير الصور الاساسية والسكتشات لرسم شخصية العب الاساسية والتي يتحكم بها اللاعب وتتفاعل معه.

شكل (12): رسم شخصية الشرير "pixel art".

رسم شخصية الشرير والتي يتحكم بها الكبيوتر من خلال البرمجة والذكاء الاصطناعي



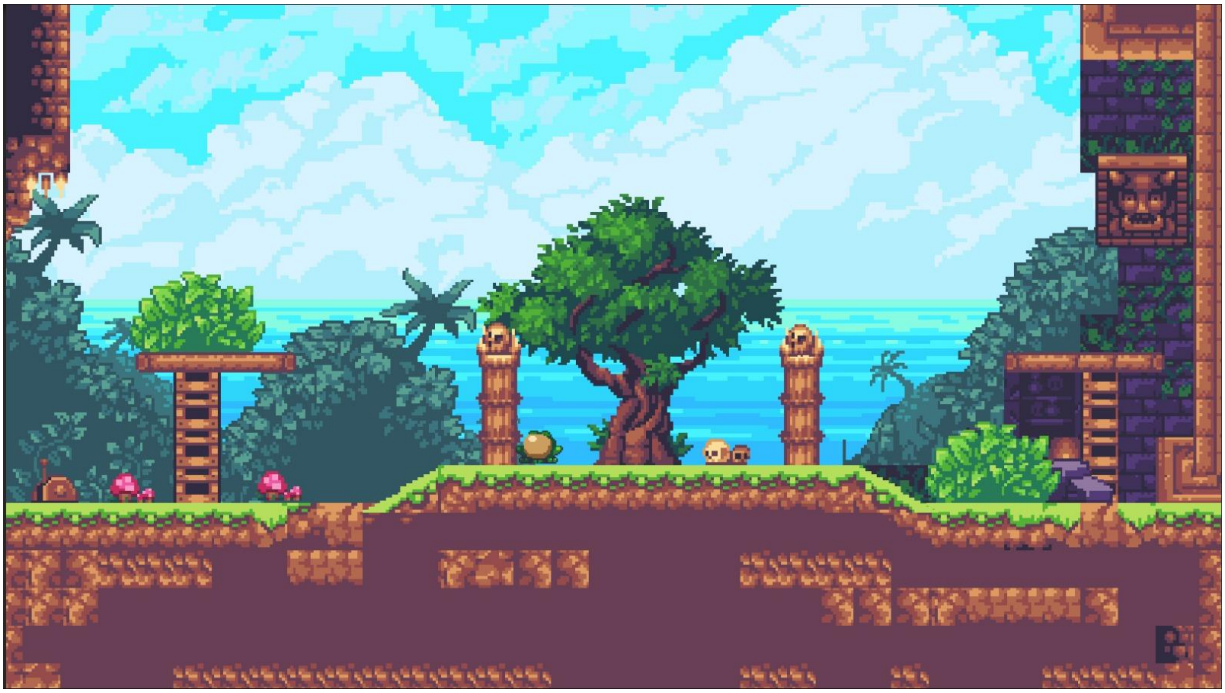
شكل (13): رسم المؤثرات "pixel art".

تم عمل المؤثرات البصرية رسم pixel art من اجل اضافة خاصية التفاعلية وان تكون العبة اكثر حيوية ولفت للانظار وممتعة اكثر.

شكل (14): رسم الواجهة الاساسية للعبة.

شكل (15): رسم واجهة الثانية في العبة .

شكل (16): رسم بيئة العبة الؤلى.



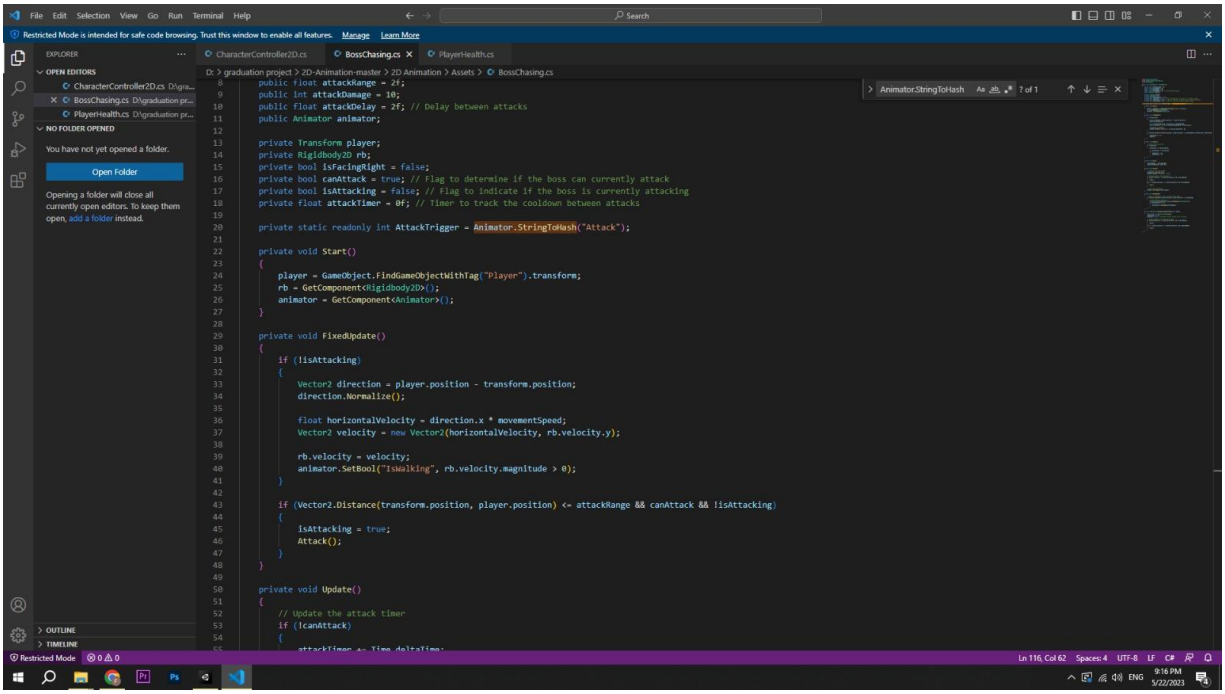
شكل (17): رسم بيئة العبة الثانية .

٣,٢,٤ البرمجة

تم بناء وعمل البرمجة على برنامج visual studio وبرنامج ال unite وذلك لتحويل الرسومات المتاحة لشخصيات متحركة واضفاء الحركة عليها وجعلها تفاعلية .

_الية العمل

يتم بناء العبة كاملة على برنامج "unite" ومن ثم اضافة وادخال وربط ملفات البرمجة المبنية على برنامج " visual studio "بشكل منفصل حيث تم تقسيم الكود البرمجي لعدة ملفات برمجية من اجل تقليل الخطء وتوزيع العمل وترتيبه .

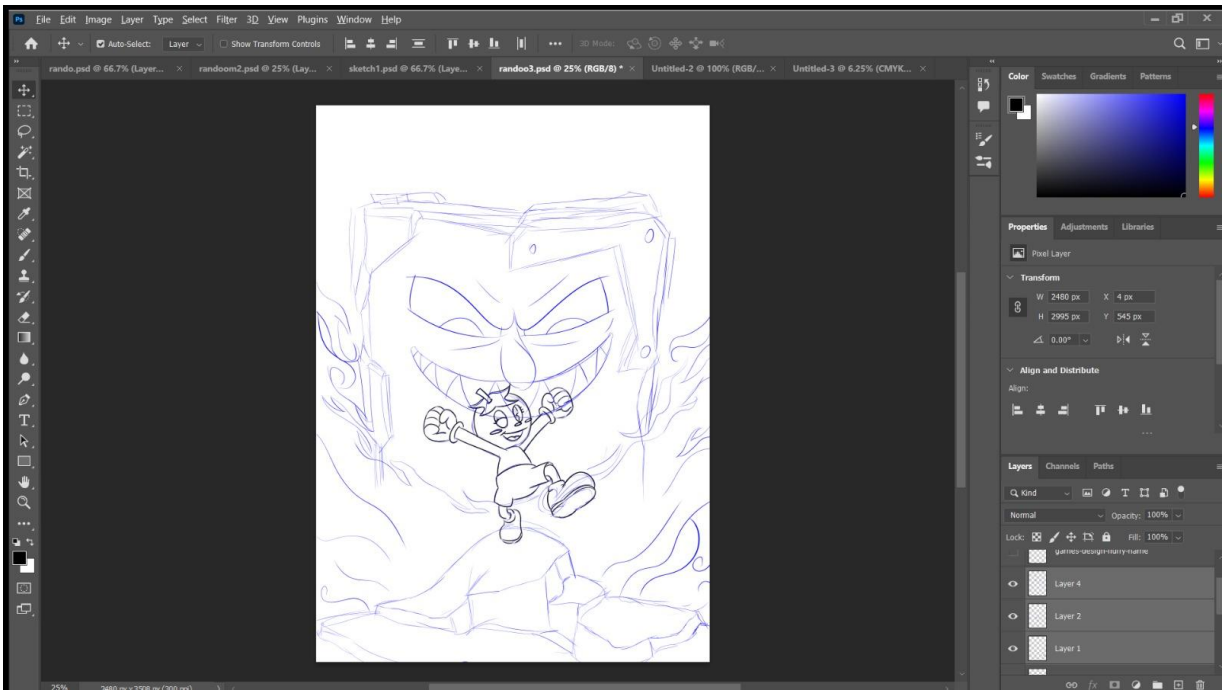


شكل (18): الكود البرمجي على برنامج "visual studio " .

٥,٤ البرامج المستخدمة:

١. Adobe Photoshop 2022

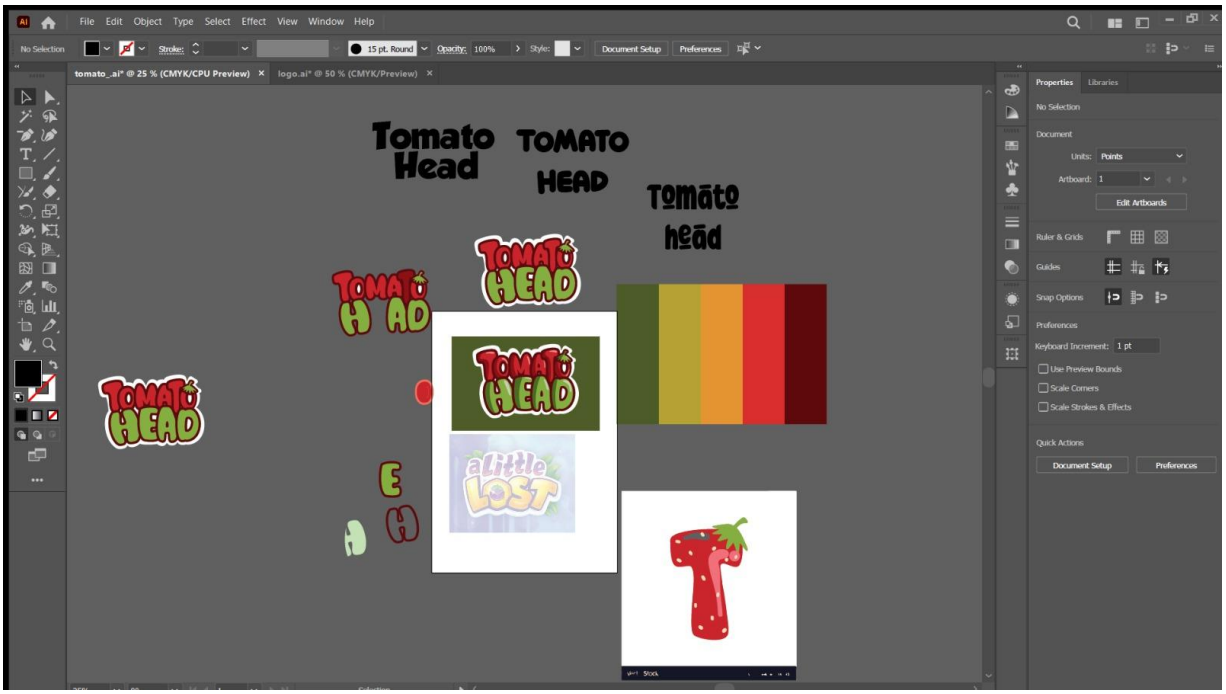
برنامج خاص بالرسوم الرقمية وهو البرنامج الذي اعتمدناه في عمل أغلب ما يتعلق بالمشروع من رسومات أولية للبيئات والشخصيات، سكيتشات معتمدة للأفكار،حيث تم تغيير اعدادات البرنامج بما يتناسب ويسمح لنا برسم بكسل أرت عليه، وتجهيز أفكار البوسترات وجميع المطبوعات الخاصة باللعبة . تمّ اختيار هذا البرنامج لسهولة وبساطة التعامل معه وإمكانية استخدام الملامس فيه وسلاسة الرسم اليدوي عليه.



شكل (19): إحدى واجهات العمل في Adobe Photoshop 2022.

٢. Adobe Illustrator 2022

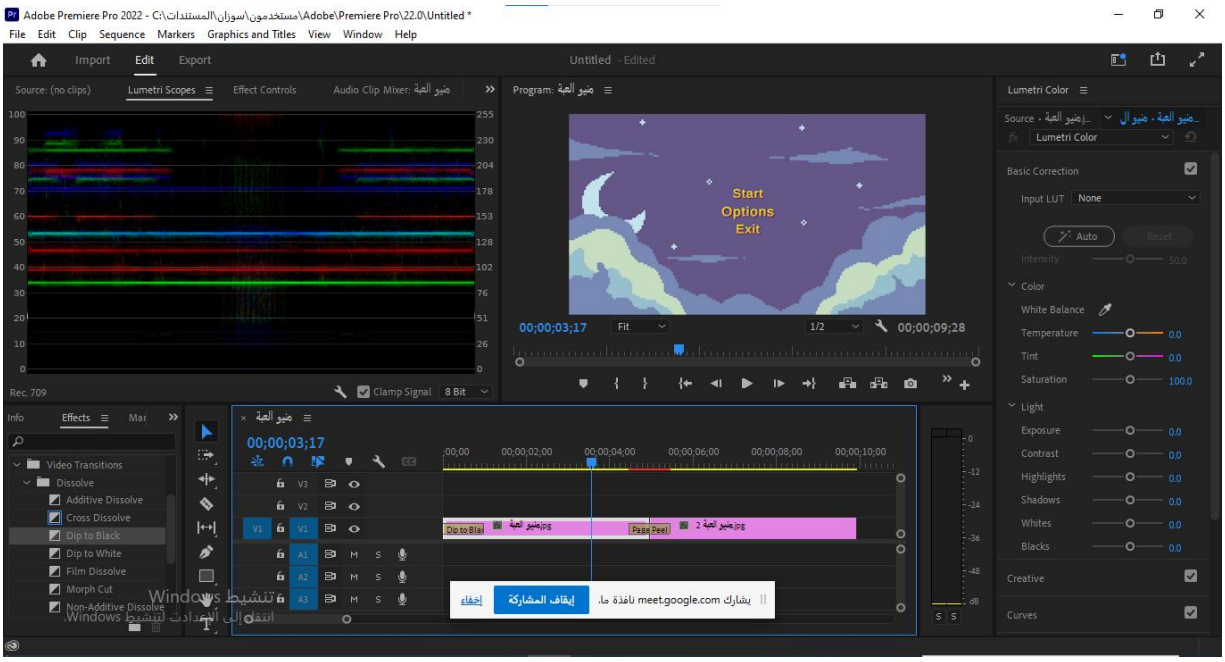
برنامج خاص بإنشاء الرسوم الموجّهة/ Vector،وتم اعتماد هذا البرنامج في عمل الخط الخاص باسم العبة (لوقو العبة) . أُختير هذا البرنامج للعمل عليه لما لدينا من خبرة سابقة عليه وبسبب تكامله مع برنامج الـ Photoshop مما يساعد على سهولة نقل الملفات ما بينهما.



شكل (20): إحدى واجهات العمل في Adobe Illustrator 2022.

٣. Adobe Premiere Pro 2022

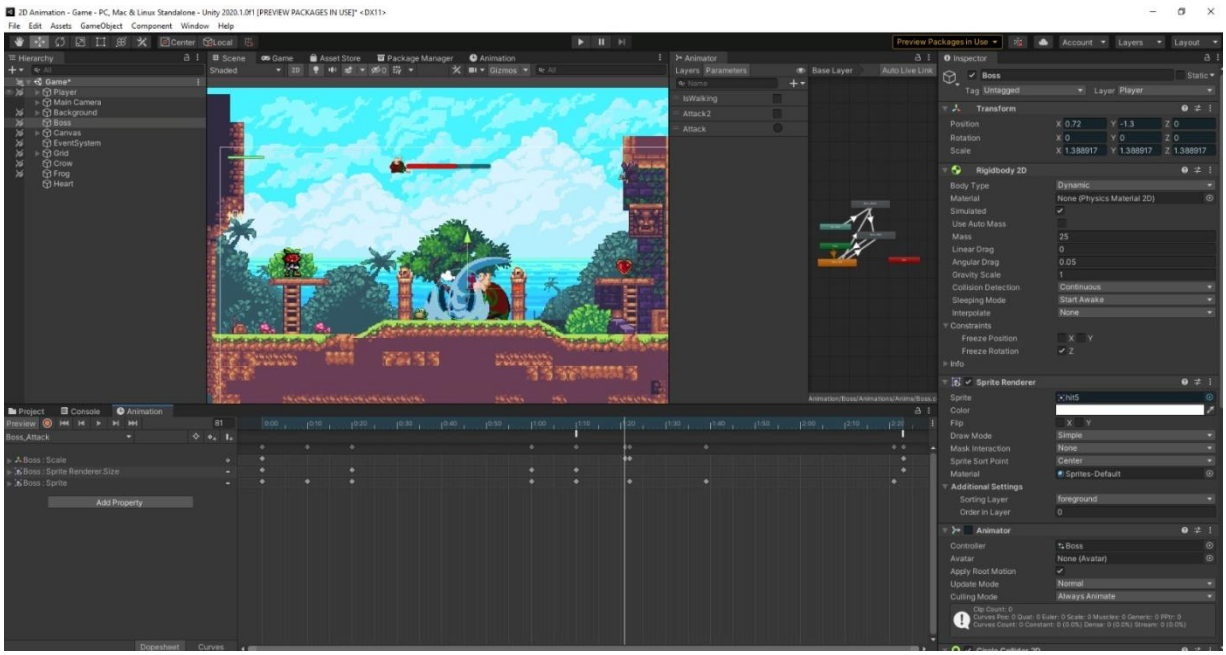
البرنامج المتخصص في تحرير الفيديو والمونتاج، تم استخدامه في تجميع لقطات الفلم معاً وإضافة المؤثرات الصوتية والموسيقى التصويرية المناسبة للفلم بالإضافة لتجهيز خاتمة المشروع وفي النهائي تصدير الفلم بالشكل النهائي الجاهز للعرض. اخترنا هذا البرنامج لما لدينا من معرفة سابقة فيه وكونه كذلك مكمّل لبرنامجيّ الـ Photoshop والـ Illustrator.



شكل (21): إحدى واجهات العمل في Adobe Premiere Pro 2022

٤. Unity pro

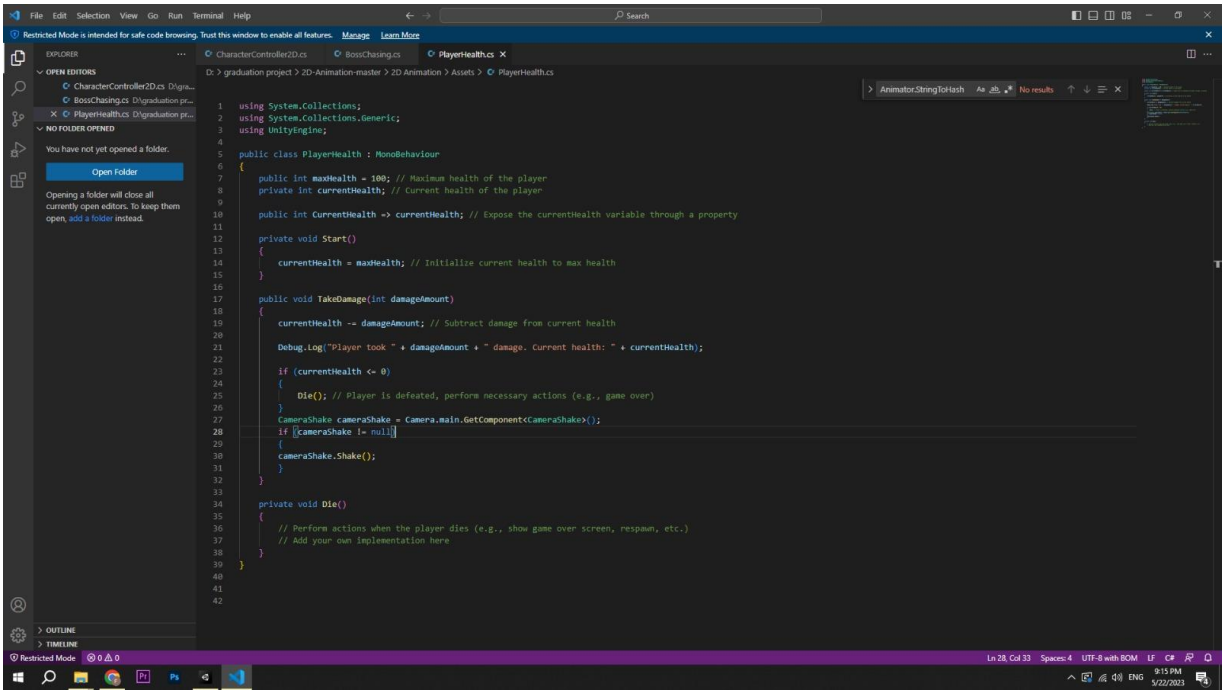
١. برنامج متخصص في بناء الالعاب التفاعلية ، وقد تم استخدامه في بناء وتجهيز العبة ، حيث تم اختياره لانه يمكن استقبال الملفات برنامج الvisual studio التي سوف يبنى فيها الكود البرمجي كامل .



٢. شكل (22): إحدى واجهات العمل في "Unity pro "

٣. visual studio

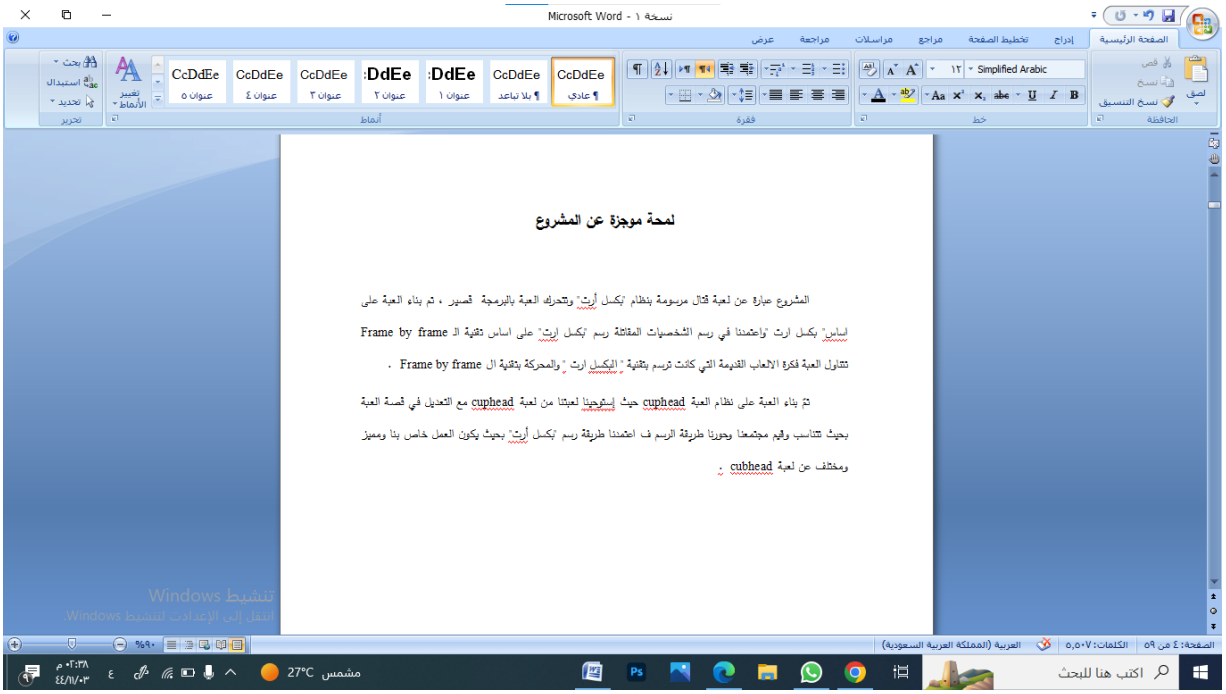
برنامج خاص لكتابة اكواد البرمجة الخاصة باللعبة ،تم استخدامه لان ملفاته تتناسب وبرنامج ال unity وسهولة تبادل الملفات بينهما .



١. شكل (23): إحدى واجهات العمل في "visual studio"

٢. Microsoft Office Word

البرنامج المعتمد لكتابة قصو العبة و السيناريو، وتسجيل كافة الأمور المتعلقة بالمشروع في المستند الخاص به وإخراجه بالشكل النهائي المطلوب. واختيار البرنامج للعمل عليه كان بسبب كونه البرنامج الأول والأفضل للتعامل مع النصوص وكتابة المستندات.



شكل (24): الواجهة الرئيسية لبرنامج Microsoft Office Word 2023.

الفصل الخامس: التطبيق والفحص

١,٣ تجهيز الأصوات ومعالجتها

٢,٥ الفحص

٣,٥ الترويج

١,٥ تجهيز الأصوات ومعالجتها

تم استخدام اصوات مؤثرات استعنا باصوات المؤثرات المجانية الموجودة على الانترنت واستخدمنا موسيقى للعبة مجانية ايضا تم عمل قصة العبة قصة صامته واضافة اصوات ثاناوية لها فقط .

٢,٥ الفحص

تزامناً مع البدء العمل على المشروع، كانت تتم عملية فحص دورية له للتحقق من دقّة العمل وتجنباً لأي أخطاء محتملة أو حدوث بعض المشاكل التقنية ولمواجهة التحديات الحاصلة بأفضل طريقة ممكنة والعمل عل أي تعديلات لازمة بأسرع ما يمكن.

١,٥,٤ الفحص أثناء التطبيق:

١. المتابعة مع المشرف الأكاديمي الأستاذ عبد الفتاح واطلاعه على المستجدات في المشروع لمعرفة آراءه والعمل بنصائحه وتعديلاته المقترحة.

٢. عرض المقاطع التي تم إنتاجها على أشخاص آخرين من ذوي الخبرة في مجال التخصص لمعرفة آرائهم واقتراحاتهم الممكنة للتحسين من العمل.

٣. الأخذ بالانطباعات الأولية للمشروع عن طريق عرضه على الزملاء والأهل والأصدقاء للإحاطة بآرائهم كأشخاص من خارج مجال التخصص.

٤. تدقيق ومراجعة اساسيات الحركة والتصاميم المنفذة للتأكد من تقديم بالمشروع بأفضل صورة ممكنة.

٢,٥,٤ الفحص بعد التطبيق:

في هذه المرحلة تمّ تدقيق المشروع بشكل نهائي بعد الأخذ بعين الاعتبار بنصائح المشرف وتوصياته، والحكم على الشكل النهائي للعبة والبوسترات الخاصة بها والتحقق من جهازية المشروع للعرض.

٢,٣ الترويج

١. بدء التسويق للفلم على الصفحات التي تضم أكبر عدد ممكن من الفئة المستهدفة مثل صفحات ومجموعات التواصل الاجتماعي.
٢. إنشاء Event خاص بالمشروع على Facebook ونشر بطاقة دعوة إلكترونية لحضور عرض ومناقشة الفلم.
٣. طباعة البوسترات لتوزيعها وتعليقها في أماكن متفرّقة كالمدارس والجامعات وغيرها بما هو مسموح.
٤. نشر الإعلان التشويقي للفلم والبوسترات الخاصة به على الصفحات والمجموعات المذكورة سابقاً.

شكل (25): بوستر الاول .

شكل (26): بوستر الثاني .

شكل (27): بوستر الرول أب .

شكل (28): بوستر سوشال ميديا .

الفصل السادس: النتائج والتوصيات

١,٦ النتائج وتحقيق الأهداف

٢,٦ نصائح وتوصيات مستقبلية

٣,٦ المراجع

١,٦ النتائج وتحقيق الأهداف

تمت مقارنة النتائج مع الأهداف التي كان مرجوّ تحقيقها وتوصلنا للتالي:

١. استطاع فريق العمل إنهاء المشروع على الموعد وبالرغم من ضغوطات المشاريع الأخرى.
٢. أُنجز المشروع بطريقة جعلته يحقق الهدف منه.
٣. تمكّن الفريق من التغلب على التحديات التي واجهته وحل المشاكل التي كانت تطرأ.
٤. استطاع الفريق استغلال امكانياته في التخصص ومهاراته بأفضل صورة ممكنة.

٢,٦ نصائح وتوصيات مستقبلية

بعد إنهاء المشروع توصلنا لبعض النصائح والتوصيات التي يمكن أخذها بعين الاعتبار لضمان تنفيذ العمل بيسرٍ أكثر وتوفير الوقت والجهد في العمل عليه:

١. التوجّه لاختيار فكرة قابلة للتنفيذ بالامكانت المتاحة وبالوقت المتاح .

٢. البحث عن الأفكار الفريدة من نوعها حيث أنها تجذب انتباه الاشخاص أكثر.

٣. تكوين فريق عمل متعاون ومتنوع المهارات ليستطيع العمل بشكل متكامل على المشروع.

٤. ضرورة تقسيم الأعمال جيداً ما بين الأعضاء حسب مهاراتهم واختيار قائد كفؤ قادر على إدارة العمل والفريق بالشكل المناسب.

٥. أهمية تقسيم الأعمال على جدول زمني للالتزام به.

٦. ضرورة العمل الجاد لتحسين المهارات والقدرات التي يتطلبها المشروع. .

٧. استشارة المختصين في مجال المشروع والأخذ بالآراء المتنوعة لتوسيع المدارك فيما يخص المشروع.

٨. تأمين ملفات المشروع عن طريق عمل نُسخ احتياطية عنه خارج الجهاز وبواسطة التحزين السحابي.

٩. جمع المعلومات الكافية بخصوص فكرة المشروع وآلية العمل ودراسة الفكرة جيداً قبل البدء فيها لتوفير الوقت والجهد.

١٠. التأكد من توفر المعدات والأدوات اللازمة التي تحتاجها في إنجاز المشروع قبل البدء بالمشروع.

١١. الحرص على عدم انتهاك أي حقوق ملكية للوسائط المستخدمة في المشروع، والتأكد من طلب الإذن او شراء حقوق الملكية أو أنها متاحة ومجانية للجميع.

٣,٦ المراجع

١. الانترنت:

١. . الرسم الرقمي – https://www.eden-gallery.com/news/what-is-digital-art#:~:text=Digital%20art%2C%20once%20called%20computer,be%20classified.%20as%20digital%20art

٢. الرسم pixel art _ https://ar.theastrologypage.com/pixel-art

٣. الرسوم المتحركة – https://www.britannica.com/topic/Donald-Duck/additional-info#history٧

٤. أنواع الرسوم المتحركة – https://qtoof.academy/5-animation/

٥. الـ Motion Graphic – https://qtoof.academy/info-motion-graphics/

٦. الـ Frame by Frame – https://www.twine.net/blog/frame-by-frame-animation-complete-guide/

https://helpx.adobe.com/animate/using/frame-by-frame-animation.html

٨. أسعار المتطلبات المادية – صفحة لابتوب سنتر على الفيسبوك:

https://www.facebook.com/HLaptopCenter

٩. التكلفة المادية للأدوات – الموقع الرسمي لحضارة: https://www.hadara.ps/

١٠. التكلفة المادية للبرامج – موقع مايكروسوفت: https://www.microsoft.com/en-us/?ql=3

١١. التكلفة المادية للبرامج – موقع أدوبي: https://adobe.ly/3NusCxH

١٢. التكلفة المادية لترويج المشروع – صفحة مطبعة إنفينيتي على الفيسبوك:

https://www.facebook.com/infinity.pal

١٣. التكلفة المادية لمتطلبات المشروع البشرية – موقع Salary: https://www.salary.com/

المراجع

الحمصي معاذ. (بلا تاريخ). *https://arab-ency.com.sy/ency/details/3715/3#:~:text=%D8%AA%D8%A7%D8%B1%D9%8A%D8%AE%20%D8%A7%D9%84%D8%A3%D9%84%D8%B9%D8%A7%D8%A8%20%D8%A7%D9%84%D8%A5%D9%84%D9%83%D8%AA%D8%B1%D9%88%D9%86%D9%8A%D8%A9,%D9%85%D8%A8%D8%B3%D8%B7%D8%A9%20%D9%84%D8%A3%D9%84%D8%B9%D8%A8%D8%A7%D8%A1%20%D8%A7%D9%84%D8%B9%D8%B1%D8%A8%D9%8A%D8%A9%20%D8%A7%D9%84%D8%B3%D9%88%D8%B1%D9%8A%D8%A9*. تم الاسترداد من الموسوعة العربية.

ويكيبيديا. (بلا تاريخ). *https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%B1%D8%B3%D9%88%D9%85_%D9%85%D8%AA%D8%AD%D8%B1%D9%83%D8%A9#:~:text=%D8%A7%D9%84%D8%B1%D8%B3%D9%88%D9%85%20%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AD%D8%B1%D9%83%D8%A9%20%D8%A3%D9%88%20%D8%A7%D9%84%D8%A3%D9%86%D9%8A%D9%85%D9%8A%D8%B4%D*. تم الاسترداد من ويكيبيديا.