



الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

كلية الهندسة المعلوماتية

Tetris

تقرير إنجاز المشروع /1/ في الهندسة المعلوماتية

هلا إبراهيم محمد

ميّار وليد معمر

حنين مازن القصاص

هبة أحمد قزويني سوس

محمد أحمد اليوسف الحراكي

فريق: HM_team

بإشراف المهندس عمر إبراهيم

تموز - 2020

الملخص

تعتبر ألعاب الفيديو من أكثر ما يثير اهتمام المستخدمين تعتبر لعبة إلكترونية تنطوي على التفاعل مع واجهة المستخدم لتوليد ردود الفعل البصري على اثنين أو ثلاثة الأبعاد سوف نقوم بإنشاء لعبة الفيديو Tetris التي تعتبر رياضة فكرية تجمع بين المتعة المستمرة والتحفيز الذهني باعتبارها واحدة من أكثر العلامات التجارية المعروفة لألعاب الفيديو في العالم.

جدول المحتويات

2	الملخص.....
3	جدول المحتويات
5	الفصل الأول: مقدمة
6	الفصل الثاني: الدراسة المرجعية
6	منطق اللعبة.....
6	الإصدارات
9	الفصل الثالث: دراسة المتطلبات
9	توصيف مشكلة المستخدم
9	توصيف المشكلة
9	قائمة بالمصطلحات
10	متطلبات النظام
10	قائمة المتطلبات الوظيفية
10	متطلبات أخرى للنظام
11	توصيف المتطلبات الوظيفية
11	أصحاب المنفعة.....
11	الفاعلون وأهدافهم.....
11	حالات الاستخدام.....
12	التوصيف العام لحالات الاستخدام.....
12	حالات الاستخدام ذات التوصيف المفصل.....
13	توصيف واجهة الاستخدام
13	الواجهات الرئيسية
13	واجهة اللعبة الأساسية
14	واجهة لاعب واحد.....
15	واجهة عدة لاعبين
15	واجهة اللعب (لاعب واحد).....
15	واجهة اللعب (عدة لاعبين).....
16	الواجهات الفرعية
16	واجهة الإيقاف المؤقت (لاعب واحد).....
16	واجهة الخسارة (لاعب واحد).....
17	واجهة نهاية الجولة (عدة لاعبين).....

18	..... الفصل الرابع: التصميم التقني
18	..... مخطط الصفوف
19	..... Client-side
19	..... Server-side
21	..... أنواع المعطيات وتوابع العمليات
24	..... المعمارية وتصميم النظام
24	..... الأنساق المعمارية وأنساق التصميم المستخدمة
24	..... البروتوكولات الشبكية
24	..... تدفق التحكم الإجمالي
26	..... خطة تقسيم العمل
27	..... مراجع

الفصل الأول: مقدمة

العاب الفيديو ليست جديدة من نوعها أو أمر حديث، بل بدأت منذ عقود ماضية، وحققت ألعاب الفيديو المتنوعة نجاحات كبيرة ومبيعات هائلة، وفيما يلي نتكلم عن لعبة من أهم العاب الفيديو الذي أثرت في العالم ونالت شعبية كبيرة حول العالم

Tetris: هي لعبة فيديو تم تشكيلها من قبل الروسي اليكسي باجتيانوف في الثمانينات من القرن العشرين وهي من أوائل ألعاب الألغاز

هي لعبة مميزة ومرغوبة عالمياً كونها تقدم الكثير من الحماس والاثارة تحتاج لسرعة البديهة واتخاذ القرارات الصحيحة بسرعة حيث يتوجب على اللاعب تجميع أكبر عدد ممكن من النقاط عن طريق مسح الخطوط الأفقية من القطع التي يتم تشكيلها عبر الأحجار المتساقطة من الأعلى أي الأسفل يوجد مستويات متزايدة الصعوبة وأيضاً بإمكان اللاعب اختيار فيما إذا كان يريد اللعب لوحده أو التنافس مع عدة لاعبين لذا تعتبر من الألعاب التصاعدية من حيث الحماس والسرعة في اللعب.

حالياً توجد هذه اللعبة تقريباً على كل أجهزة الألعاب وأنظمة التشغيل بالإضافة الى النسخ المتوفرة لأجهزة الهاتف المحمول مع وجود العديد من الاصدارات. منها "Tetris.com" النسخة الرسمية من اللعبة عبر الشبكة, تديرها شركة "Tetris" التي تدير ترخيص اللعبة في جميع أنحاء العالم. "Tetris99" في هذا الإصدار تم دمج أسلوب اللعب الشهير "Battle Royal" حيث تضعك اللعبة ضد 99 لاعباً آخر. "Tetris Effect" الإصدار متوفر على أجهزة الحاسب التي تعمل بنظام (Microsoft Windows) ووحدة تحكم (PlayStation 4), تم تطويرها باستخدام (Unreal Engine 4), حيث تأتي مع دعم الواقع الافتراضي. "Jstis" وهي متوفرة للعب عبر الشبكة, يمكن اللعب ضد لاعبين مختلفين ويمكن عرض لوحاتهم على الشاشة في نفس وقت اللعب. "Puyo Puyo Tetris" تجمع بين لعبة "Tetris" وسلسلة لعبة "Puyo Puyo", فهي تخلط نمطي اللعب معاً.

سنتحدث في تقريرنا في الفصل الثاني حول تفاصيل أكثر عن تاريخ وإصدارات اللعبة أما في الفصل الثالث سنتحدث عن حالات استخدام اللعبة وكيف تؤثر على اللاعبين في الفصل الرابع سنتحدث عن التصميم التقني للعبة وأهم التوابع الصفوف المستخدمة إضافة لشرح العلاقات التي تربطهم إضافة للبروتوكولات الشبكية المستخدمة ووصولاً إلى خوارزمية سير اللعبة من البداية وصولاً للنهاية سواء في وضع اللعب الفردي أو اللعبة الجماعية.

الفصل الثاني: الدراسة المرجعية

انطلقت اللعبة "Tetris" في موسكو, روسيا في عام 1984 حيث طور العالم الروسي أليكسي باجيتنوف "Alexey Pajitnov" النسخة الأولى من اللعبة على جهاز "Electronika 60" في مركز الحاسب التابع للأكاديمية السوفيتية للعلوم.

بدأ أليكسي باجيتنوف بلعبة "Tetris" عندما حاول إنشاء لعبة حاسوبية ثنائية اللاعبين تعتمد على لعبة "Pentomino" وهي لعبة ألغاز شائعة حينها , و سرعان ما انتشرت اللعبة الجديدة في العام التالي في جميع أنحاء العالم حيث تم نقلها إلى جهاز حاسب الاتحاد السوفييتي وبعد ذلك حاسب "IBM" والجدير بالذكر أنها كانت أول لعبة تم تصديرها من الإتحاد السوفييتي للولايات المتحدة الأمريكية وكانت أيضاً أول وأشهر لعبة حيث ظهرت لأول مرة في عام 1994 على جهاز "Hagenuk-MT2000".

منطق اللعبة

الهدف من لعبة "Tetris" هو تسجيل أكبر عدد ممكن من النقاط من خلال مسح الخطوط الأفقية من القطع , حيث يقوم اللاعب بتحريك وتدوير الأحجار (قطع "Tetrominoes") المتساقطة داخل مصفوفة اللعب (رقعة اللعبة).

يتم مسح الخطوط الأفقية عندما تكون ممتلئة بالأحجار ولا تحتوي على مساحات فارغة.

عند مسح الخطوط ينتقل اللاعب إلى مرحلة أعلى فتزداد سرعة تساقط الأحجار (قطع "Tetrominoes") , مما يزيد مستوى الصعوبة في اللعبة بشكل تدريجي.

إذا وصل ترتيب الأحجار في رقعة اللعب إلى أعلى مستوى (مكان نزولها) , يخسر اللاعب و تكون اللعبة قد انتهت.

الإصدارات

تتواجد لعبة "Tetris" على العديد من المنصات منذ إطلاق الإصدار الأصلي على جهاز "Electronika 60" , وتتوفر اللعبة في معظم وحدات تحكم الألعاب حيث ظهرت على أكثر من 65 منصة مختلفة.

منذ عام 2000 , تم تطوير إصدارات جديدة من اللعبة. أشهر إصدار عبر الإنترنت "tetris friends" بواسطة "tetris online, Inc". التي جذبت أكثر من مليون مستخدم مسجل. ضمن إصدارات السلسلة الرسمية , قام كل إصدار بإدخال تحسينات جديدة لإستخدام التقنيات الحديثة , حيث يمنح المطورون حرية إضافة أنماط لعب جديدة إعادة النظر في مفهوم اللعبة من وجهات نظر مختلفة. تم دمج وإضافة بعض المفاهيم والأنماط التي تم تطويرها في الإصدارات الرسمية إلى دليل شركة " Tetris Company" من أجل توحيد الإصدارات المستقبلية والسماح للاعبين بالتنقل بين الإصدارات المختلفة بأقل جهد.

أشهر إصدارات لعبة "Tetris"

Tetris.com

-النسخة الرسمية من اللعبة عبر الشبكة , تديرها شركة "Tetris" التي تدير ترخيص اللعبة في جميع أنحاء العالم.

إيجابيات هذا الإصدار

سهولة اللعب : يتم اللعب بإستخدام مفاتيح الأسهم من لوحة المفاتيح لتحريك كل قطعة يساراً أو يميناً , أو للأسفل لزيادة سرعة هبوط الحجر,

يمكن تعديل عناصر التحكم من قائمة الخيارات,

تعتبر هذه النسخة من اللعبة بسيطة.

سلبيات هذا الإصدار

عدم إمكانية اللعب من دون اتصال بالشبكة.

Tetris 99

-إصدار متوفر على (Nintendo Switch) , في هذا الإصدار تم دمج أسلوب اللعب الشهير "Battle Royal" الذي اشتهرت به لعبة "Fortnite" حيث تضعك لعبة "Tetris 99" ضد 99 لاعباً آخر.

إيجابيات هذا الإصدار

يتبع نفس مبادئ اللعبة التقليدية,

يسمح للاعب في هذا الإصدار بإرسال قطع أخرى إلى رقعات اللعب للاعبين الآخرين كشكل من أشكال الهجوم,

يمكن للاعب رؤية رقعات اللعب لكل لاعب على جانب الشاشة مع استمراره باللعب,

يكتسب اللاعب نقاط خبرة (XP) عند فوزه بلعبة,

هذا الإصدار واحد من أكثر الإصدارات المبتكرة للعبة "Tetris".

Tetris Effect

-الإصدار متوفر على أجهزة الحاسب التي تعمل بنظام (Microsoft Windows) ووحدة تحكم (PlayStation 4) , تم تطويرها باستخدام (Unreal Engine 4) , حيث تأتي مع دعم الواقع الافتراضي , مما يسمح بلعب Tetris على أجهزة "VR" مثل (Oculus Rift).

إيجابيات هذا الإصدار

يتبع نفس مبادئ اللعبة التقليدية.

توفر أوضاع لعب جديدة تسمح لك بلعب قطع متعددة ومسح حتى 23 خطأ في وقت واحد.

توفر أيضاً موضوعات متنوعة وتأثيرات صوتية عالية الجودة ,بالإضافة إلى مستويات مختلفة وتحديات اللعب الجديدة.

سلبيات هذا الإصدار

لا يوجد وضع عدة لاعبين.

الكلفة العالية للعبة (حيث تكلف 40 دولار أمريكي).

Jstis

وهي متوافرة للعب عبر الشبكة , يمكن اللعب ضد لاعبين مختلفين ويمكن عرض لوحاتهم على الشاشة في نفس وقت اللعب , هدف اللعبة هو البقاء لوقت أطول من باقي اللاعبين, هناك العديد من خيارات اللعب المختلفة المعروضة, بالإضافة إلى لوحة متصدرين تضع اللاعب في المنافسة مع جميع مستخدمي "Jstis" الآخرين.

إيجابيات هذا الإصدار

يمكن تجربة اللعبة على الأجهزة اللوحية المختلفة بميزات وسرعات وعقبات مختلفة, بالإضافة إلى إمكانية تصميم اللاعب لوحته الخاصة ليلعب بها والآخرين,

تشكل "Jstis" واحدة من أكبر مجتمعات ألعاب "Tetris" عبر الشبكة, مع خادم "Discord" الذي يتيح للاعب الدردشة مع لاعبي "Tetris" الآخرين.

Puyo Puyo Tetris

إصدار اللعبة من شركة "SEGA" متوفرة للعب على أجهزة الحاسب التي تعمل بنظام (Microsoft Windows) ووحدة تحكم (PlayStation 4) و (Nintendo Switch), حيث تجمع بين لعبة "Tetris" و سلسلة لعبة "Puyo Puyo", فهي تخلط نمطي اللعب معاً.

إيجابيات هذا الإصدار

العديد من أوضاع اللعب التي تجلب عناصر مختلفة من أسلوب اللعب في "Tetris" و "Puyo Puyo".

خيار اللعب بشكل فردي أو مع ما يصل إلى أربعة لاعبين محليين أو عبر الشبكة , أو اللعب مع لاعبين تلقائيين (ذكاء صناعي "AI").

الفصل الثالث: دراسة المتطلبات

توصيف مشكلة المستخدم

توصيف المشكلة

هدف المشروع هو تطبيق لعبة Tetris; لعبة ألغاز تقوم على تنسيق القطع المتساقطة في اللعبة حتى يتم تشكيل سطور أفقية مكتملة (بدون فراغات) فتحذف ويقل ارتفاع القطع الثابتة من أسفل الرقعة حتى لا تصل إلى أعلى الرقعة ويخسر اللاعب , و مع حذف السطور الأفقية يحصل اللاعب على نقاط تؤهله إلى مستوى أعلى من اللعبة تزيد فيه الصعوبة , وستبنى هذه اللعبة كتطبيق ويب , يمكن اللعب باستخدام المتصفح و دون الحاجة لأي برمجيات أخرى.

وأيضاً تحقيق إضافات أخرى لمبدأ اللعبة كإمكانية اللعب المشترك بين عدة لاعبين وتعديلات على الصعوبات المتدرجة في مراحل اللعبة.

قائمة بالمصطلحات

- تيترس (Tetris): وهو اسم للعبة أخذ من الاغريقية "تيترا" وتعني (رباعية) وذلك لان جميع الأحجار تحتوي أربع قطع, و "تينس" حيث كانت كرة المضرب لعبة "باجيتنوف" المفضلة.
- Tetromino: هو شكل هندسي مكون من أربع مكعبات متصلة متعامدة.

متطلبات النظام

قائمة المتطلبات الوظيفية

رقم المتطلب	شرح موجز عن المتطلب
1	يجب أن يسمح النظام للمستخدم بتسجيل الدخول وأن يقوم بتزويده ب ID.
2	يجب أن يسمح النظام للمستخدم بوضع اللعب كلاعب وحيد.
3	يجب أن يسمح النظام للمستخدم بوضع اللعب مع عدة لاعبين آخرين بشكل متزامن.
4	يجب أن يسمح النظام للمستخدم بإمكانية تعديل بعض خصائص اللعبة (وضع اللعب, أزرار اللعب, الأصوات,...).
5	يجب أن يوفر النظام عدة مراحل للعبة في وضعي اللعب (لاعب وحيد أو عدة لاعبين) مع تزايد الصعوبة بكل مرحلة وتوفير مساعدات مقابل النقاط الإضافية.
6	يجب أن يقوم النظام بتأمين واجهة للمستخدم تتضمن عرض النتائج وإعدادات اللعبة والغرض التالي.

متطلبات أخرى للنظام

- يجب أن يقوم النظام بتأمين بنية تبادل للبيانات عبر الشبكة عند اللعب بوضع عدة لاعبين.

توصيف المتطلبات الوظيفية

أصحاب المنفعة

I كلية الهندسة المعلوماتية, جامعة دمشق

في مادة المشروع 1 في السنة الثالثة لاختبار قدرات الطلاب بتطوير مشروع هندسي.

II فريق " HM_Team " المطور للنظام

في إطار تقديم مادة المشروع 1.

III مستخدم لعبة "Tetris" (اللاعبين)

لعب لعبة Tetris بشكل فردي أو تنافسي بين عدة لاعبين.

الفاعلون وأهدافهم

الأهداف (Objectives)	الفاعل (Actor)
1. تشغيل اللعبة واللعب. 2. إمكانية تغيير أزرار التحكم وبعض خصائص اللعبة. 3. إمكانية الإيقاف المؤقت إن كان بوضعية اللعب المفردة. 4. إمكانية إنشاء لعبة جماعية.	اللاعب

حالات الاستخدام

ID	حالة الاستخدام (Use Case)
1	تسجيل دخول اللاعب.
2	اختيار وضع اللعب مفرداً.
3	اختيار وضع اللعب الجماعي.
4	إنشاء لعبة جماعية جديدة.
5	الدخول إلى لعبة جماعية عبر المعرف الخاص بلعبة ID.
6	تشغيل/كتم الأصوات في اللعبة.
7	تبديل بين موضوعات اللعبة (Theme) وأزرار التحكم.
8	تفعيل فائدة النقاط الإضافية.

التوصيف العام لحالات الاستخدام

رقم المتطلب	توصيف عام لحالة الاستخدام (Brief semantics of the use case)	حالة الاستخدام
1	يظهر للاعب واجهة تسمح بإدخال اسمه وإعطائه id	تسجيل دخول اللاعب.
2	يكون من ضمن خيارات الواجهة الرئيسية وتبدأ اللعبة مباشرة بشكل مفرد	اختيار وضع اللعب مفرداً.
3	تكون ضمن الخيارات في الواجهة الرئيسية وتنقل المستخدم إلى واجهة لإنشاء لعبة جماعية جديدة أو الدخول للعبة جماعية عبر ID	اختيار وضع اللعب الجماعي.
3	تكون بعد اختيار وضع اللعب الجماعي وتقوم بإنشاء لعبة جماعية جديدة وإعطائها ID وتبدأ اللعبة عند توافر اللاعبين الأربع ضمن هذه اللعبة	إنشاء لعبة جماعية جديدة.
3	يقوم المستخدم بإدخال معرف اللعبة الجماعية ID المقدم له من اللاعب الذي أنشئ اللعبة	الدخول إلى لعبة جماعية عبر المعرف ID.
4	تكون ضمن خيارات اللعبة	تشغيل/كتم الأصوات في اللعبة.
4	تكون ضمن خيارات اللعبة	تبديل بين موضوعات اللعبة (Theme) وأزرار التحكم.
5	تزود اللاعب بميزات إضافية	استخدام النقاط الإضافية.

حالات الاستخدام ذات التوصيف المفصل

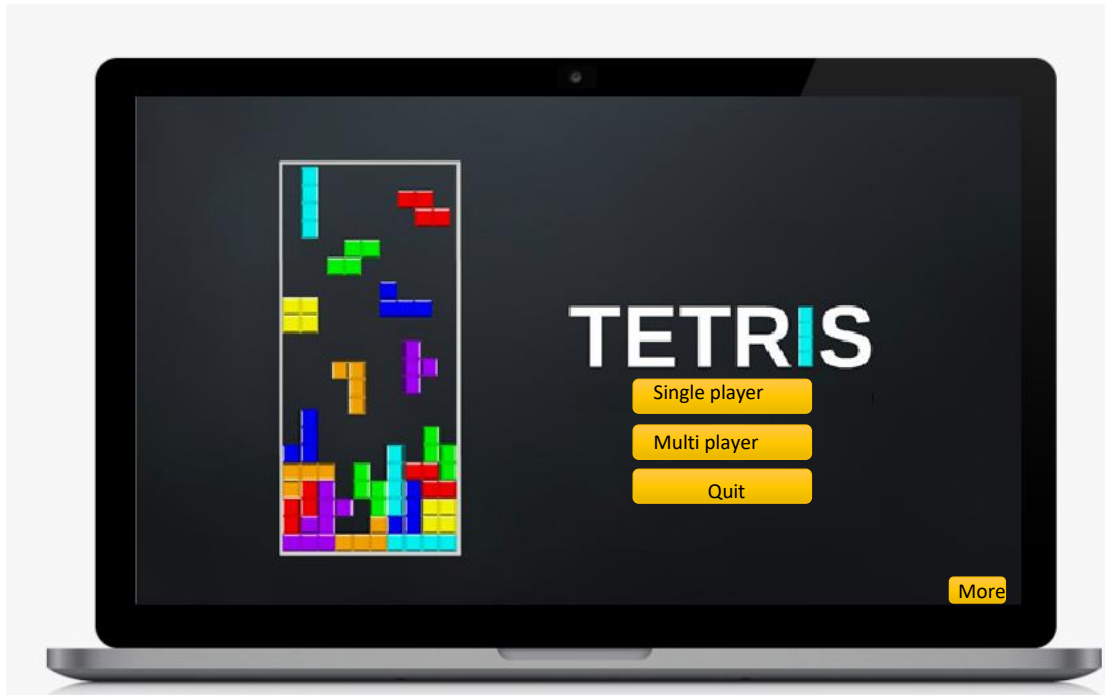
رقم المتطلب	توصيف مفصل لحالة الاستخدام	حالة الاستخدام
	1. تبدأ اللعبة بشكل محلي عند اللاعب 2. يبدأ اللاعب اللعب وفق شروط اللعبة بزيادة المستويات وصعوبة اللعبة 3. تستمر اللعبة ويستفيد اللاعب من النقاط الإضافية عند الحصول عليها 4. تنتهي اللعبة عند تحقق شرط الخسارة	اختيار وضع اللعب مفرداً.
	1. يتم اختيار اللاعب بين إنشاء لعبة جماعية أو الدخول للعبة جماعية عبر المعرف ID 2. تبدأ لعبة جماعية جديدة بين اللاعبين عبر الشبكة بشرط تواجد الأربعة لاعبين 3. يتنافس اللاعبون للوصول إلى نتيجة معينة (limit score) 4. تستمر اللعبة طالما لم يصل أي لاعب إلى النتيجة المعينة (limit score) أو لم يخسر أو يخرج أحد اللاعبين 5. تنتهي اللعبة عند وصول أحد اللاعبين إلى النتيجة المعينة (limit score) أو خسارة أحد اللاعبين أو خروج أحد اللاعبين 6. تنتهي اللعبة ويتم ترتيب اللاعبين حسب النتائج التي تم الوصول إليها	وضع اللعب الجماعي.

توصيف واجهة الاستخدام

سيكون لدينا العديد من الواجهات المستخدمة, منها أساسية وأخرى فرعية تتفرع من الأساسية.

الواجهات الرئيسية

واجهة اللعبة الأساسية



ملاحظة: هذه الواجهة ستكون واجهة تقريبية للواجهة الرئيسية لبداية لعبة "Tetris" , حيث لدينا خيارات اللعب (لاعب واحد فقط , وعدة لاعبين) , لدينا أيضاً زر "Quit" للخروج من اللعبة.

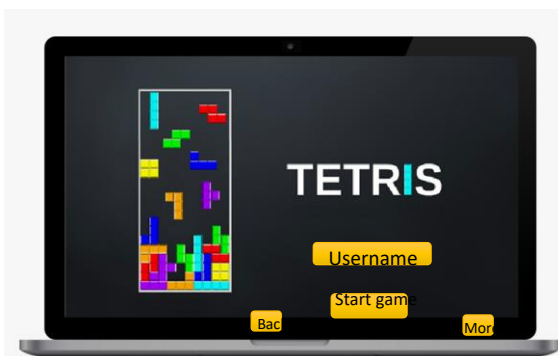
زر "More" والذي عند الضغط عليه سيقوم بعرض الخيارات التالية (Info , Rules , Mute) حيث:

"info": يعرض لمحة بسيطة عن تاريخ اللعبة.

"Rules": يشرح بعبارات بسيطة قواعد اللعبة.

"Mute": كتم صوت اللعبة.

واجهة لاعب واحد



ملاحظة: ندخل اسم المستخدم في حقل "Username" ونضغط على زر "Start Game" لبدأ اللعبة.

"Back" للرجوع للصفحة الرئيسية

واجهة عدة لاعبين



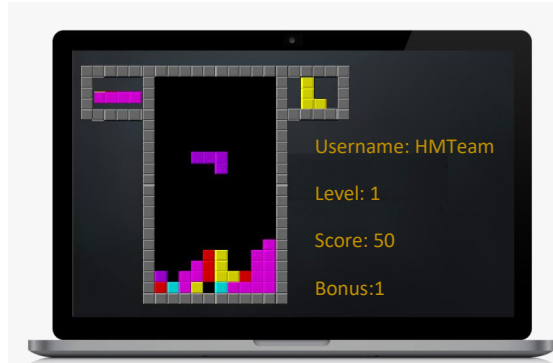
ملاحظة: يدخل الشخص اسمه بحقل ال "Username" وبعدها يقوم بدعوة الأشخاص عن طريق المعرف ID او رابط دعوة او يمكنه إنشاء لعبة جديدة وارسال المعرف ID الى باقي اللاعبين وعند اكتمال العدد تبدأ اللعبة بشكل مباشر.

واجهة اللعب (لاعب واحد)

ملاحظة: نلاحظ وجود لوح لعبة التيتريس الذي يوضح لنا أرضية اللعبة إضافة لظهور لوحين آخرين هما:

Hold, Next.

لوح آخر يعرض تفاصيل اللعبة كإسم المستخدم, المرحلة, النقاط إضافة الى النقاط الإضافية. زر "Pause" لإيقاف اللعبة مؤقتاً.



واجهة اللعب (عدة لاعبين)



ملاحظة: نلاحظ كيفية تقسيم الشاشة بين اللاعبين الأربعة إضافة لوجود بيانات كل لاعب على حدة أمام لوح اللعب الخاص به تتلخص البيانات بالشكل التالي: (اسم المستخدم, النقاط, وعدد الاسطر التي حققها) وتنتهي اللعبة نتيجة الوصول الأسرع لنتيجة معينة (نقاط) من قبل أحد اللاعبين.

زر "Quit": يستطيع اللاعب الخروج من اللعبة الجماعية وبمجرد الخروج تنتهي اللعبة ويتم ترتيب اللاعبين من صاحب النقاط الأعلى إلى الأدنى.

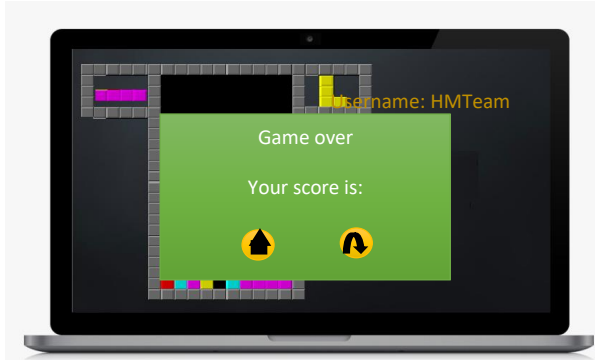
الواجهات الفرعية

واجهة الإيقاف المؤقت (لاعب واحد)



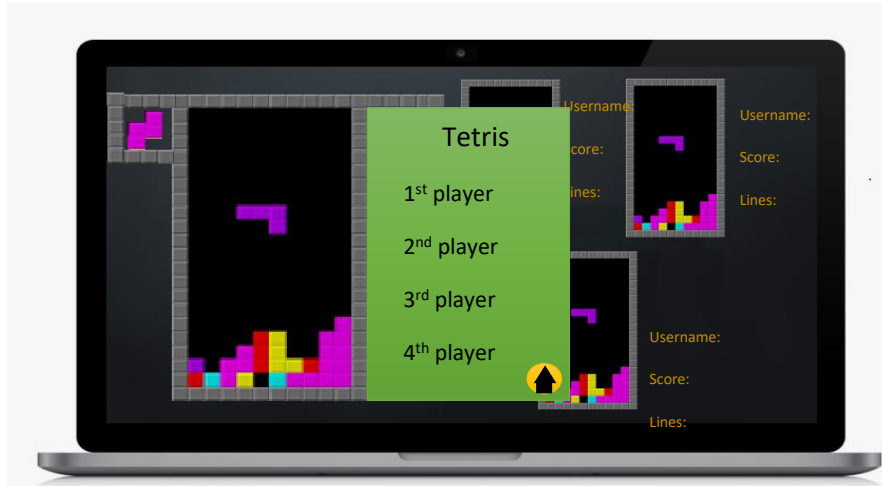
ملاحظة: تظهر الشاشة التالية وتعرض خيارين إما الاستمرار أو الخروج من اللعبة.

واجهة الخسارة (لاعب واحد)



ملاحظة: عند وصول قطع اللعبة للقمة فهذا سيؤدي للخسارة يمكن إعادة المحاولة عن طريق الضغط على الزر الخاص او الرجوع للصفحة الرئيسية عن طريق الزر الآخر.

واجهة نهاية الجولة (عدة لاعبين)

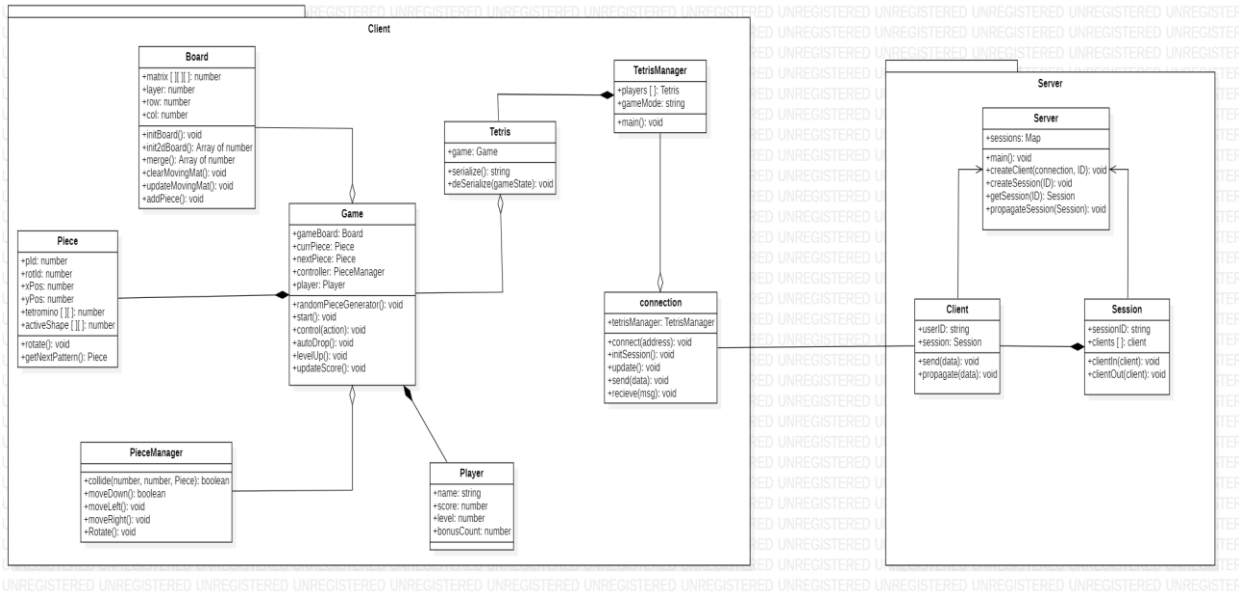


ملاحظة: عند انتهاء الجولة بين اللاعبين (وصول أحد اللاعبين للنقاط المحددة او خروج أحد اللاعبين او خسارة أحد اللاعبين) يتم اظهار واجهة تعرض نتائج اللاعبين الأربع حيث يتم ترتيبهم من صاحب النقاط الأعلى وصولاً للأدنى.

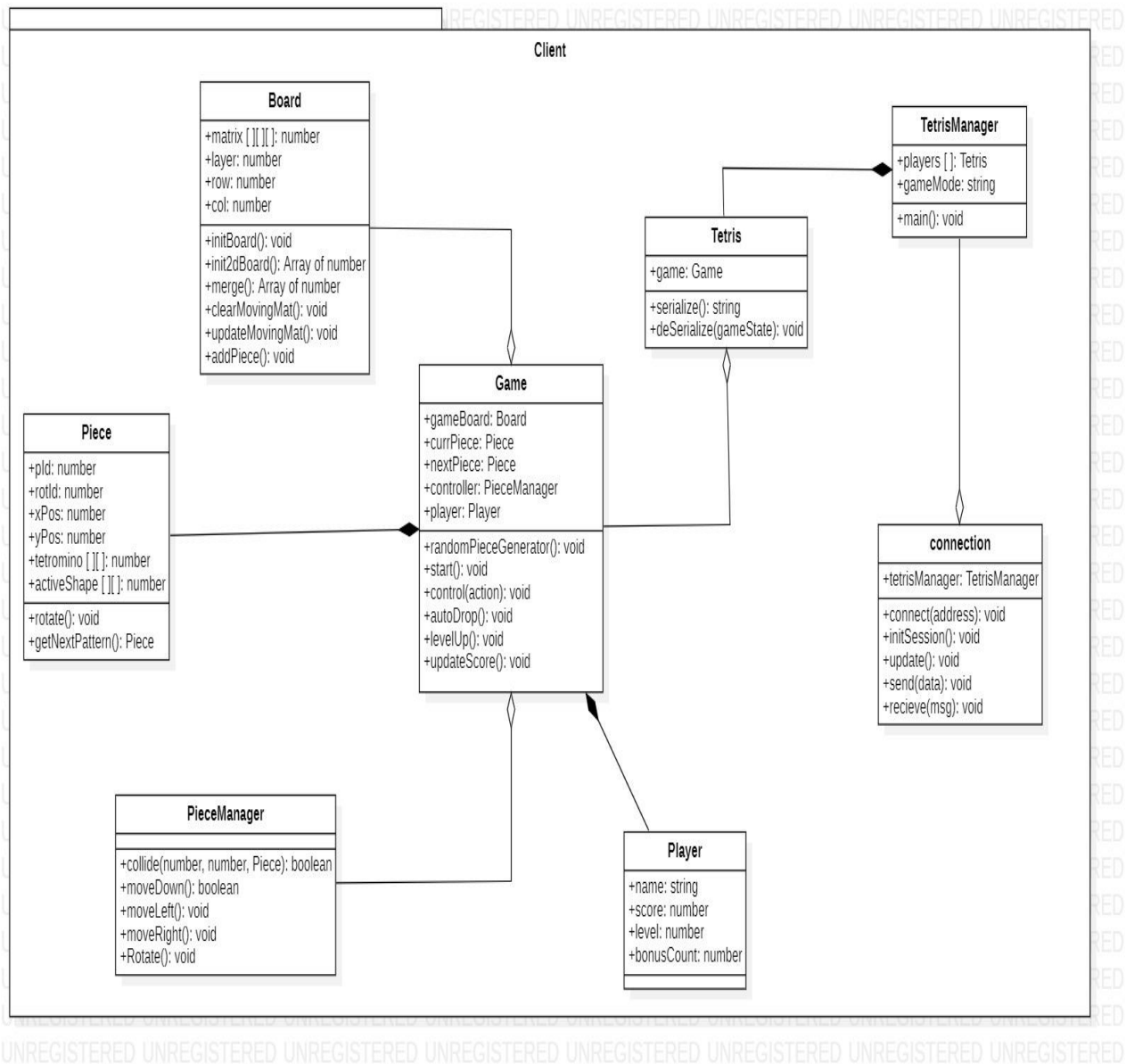
ويمكن الرجوع للصفحة الرئيسية عند الضغط على زر الـ "home".

الفصل الرابع: التصميم التقني

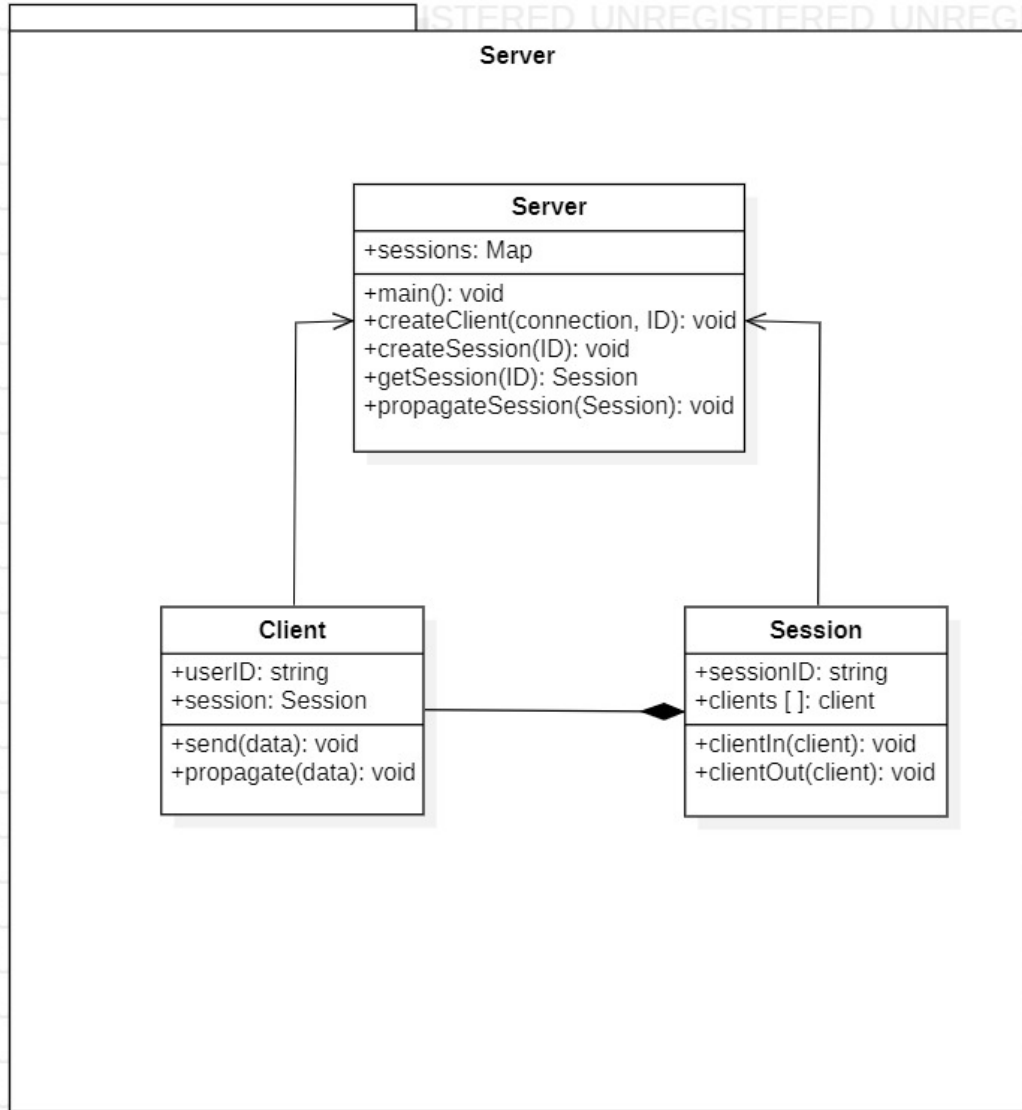
مخطط الصفوف



Client-side



Server-side



أنواع المعطيات وتوابع العمليات

صف piece

صف يمثل قطع اللعب يحوي على مصفوفات الأشكال الخاصة بالقطع متضمنة الشكل الأساسي وتدويراته.

الواصفات (Attributes)

- Pid وهو رقم يدل على مصفوفات أشكال القطع.
- rotid وهو رقم يدل على مصفوفة الدوران المستخدمة حالياً.
- tetromino المصفوفة التي تحوي مصفوفة الشكل إضافة الى مصفوفات دورانه.
- activeShape يدل على مصفوفة الدوران الفعالة حالياً.
- xPos,yPos تدل على إحداثيات القطعة

طرائق (Methods)

- rotate() هو تابع مسؤول عن تدوير القطع

صف Board

صف يمثل لوحة اللعب.

الواصفات (Attributes)

- matrix[20][10][2] مصفوفة ثلاثية من الأرقام.
- row متغير يدل على عدد الأسطر
- col متغير يدل على عدد الأعمدة
- initBoard() تابع يقوم بتهيئة مصفوفة اللعب عند بداية اللعبة.
- init2dBoard() تابع يرد مصفوفة ثنائية البعد .
- merge() تابع يقوم برد مصفوفة ثنائية تكون ناتجة عن عملية الدمج بين طبقة مصفوفة التحريك وطبقة مصفوفة القطع الثابتة ضمن مصفوفة اللعب.
- clearMovingMat(Piece), updateMovingMat(Piece) توابع تقوم برسم القطعة على لوح اللعب.
- addpiece() يقوم بتثبيت القطع عند وصولها في طبقة مصفوفة القطع.

صف pieceManager

صف يقوم بالتحكم بتحريك القطع.

طرائق (Methods)

- collide(int ,int, Piece) تابع يقوم بالتحقق اذا ما كان يوجد تصادم بين القطع ومصفوفة اللعب.
- moveLeft(), moveRight(), moveDown(), rotate() توابع الحركة المتاحة في اللعبة.

صف Player

هو صف يحوي معلومات اللاعب.

الواصفات (Attributes)

- name
- score
- level
- bonusCount

صف Game

الواصفات (Attributes)

- gameBoard غرض من صف Board
- currPiece غرض من صف Piece
- nextPiece غرض من صف Piece
- controller غرض من صف pieceManager
- player غرض من صف Player

طرائق (Methods)

- randomPieceGenerator() تابع يقوم بتوليد القطع بشكل عشوائي
- start()
- autoDrop() يقوم بتنزيل القطع ضمن ساحة اللعب
- levelUp() تابع يقوم بزيادة المستوى تبعاً للنقاط
- updateScore() تابع يقوم بتحديث النتيجة للاعب

صف Tetris

هو صف مسؤول عن التواصل بين منطق اللعبة والواجهات من جهة والمخدم من جهة أخرى.

الواصفات (Attributes)

- game:Game

طرائق (Methods)

- serialized() هو تابع مسؤول عن تحويل المعلومات الخاصة باللاعب لصيغة نصية ليتم نقلها عن طريق المخدم.
- deSerialized() هو تابع مسؤول عن فك الصيغة النصية للحصول على معلومات اللاعب.

صف TetrisManager

هو صف مسؤول عن وضع اللعب سواء فردي او لعبة جماعية.

الواصفات (Attributes)

- players[:Tetris مصفوفة تحوي إما لاعب واحد أو مجموعة اللاعبين

صف connection

هو صف مسؤول عن إدارة الاتصال بين العميل والمخدم.

الواصفات (Attributes)

▪ tetrisManager:TetrisManager

طرائق (Methods)

- connect(address)
- initSession() هو التابع المسؤول عن انشاء جلسة في بداية اللعبة.
- update() يقوم بالتحديث التلقائي للبيانات المرسله والمستقبلة.
- send(date), recieve(msg) توابع مسؤولة عن معالجة البيانات المرسله والمستقبلة.

صف client

الواصفات (Attributes)

- userid يمثل المعرف الخاص باللاعب.
- session الجلسة المسؤول عنها اللاعب.

طرائق (Methods)

- propagate(data)
- send(data)

صف session

الواصفات (Attributes)

- sessionID يمثل رقم الجلسة.
- clients [] تحوي العملاء الموجودين داخل الجلسة.

طرائق (Methods)

- clientIn(client) يضيف العميل الى الجلسة.
- clientOut(client) معالجة خروج العميل من الجلسة

صف Server

الواصفات (Attributes)

▪ sessions: Map

طرائق (Methods)

- main()
- createClient(connection, ID)
- createSession(ID)
- getSession(ID)
- propagateSession(Session)

المعمارية وتصميم النظام

الأنساق المعمارية وأنساق التصميم المستخدمة

استخدمنا نسق (client-server) (مخدم-عميل).

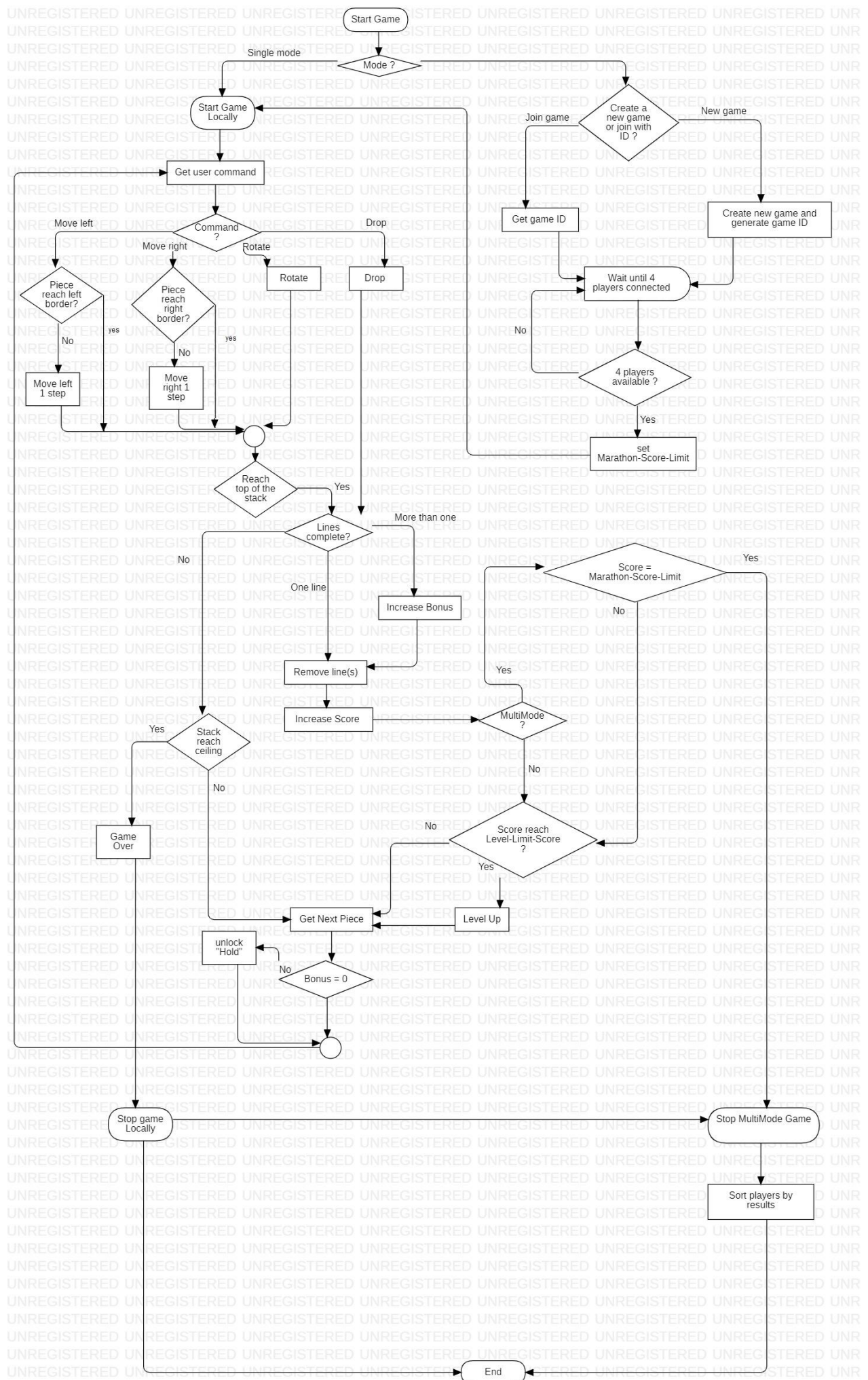
البروتوكولات الشبكية

بروتوكول التواصل المستخدم لاتصال العميل بالمخدم هو `WebSocket`, لان هذا البروتوكول يؤمن تبادل البيانات بين متصفح الويب ومخدم الويب عبر اتصال مستمر فالبيانات يمكن أن تمر بكلا الاتجاهين دون انقطاع بالاتصال.

ستكون الرسائل ملفات من نوع `JSON` ويتم تبديلها بصيغ ملفات نصية (`text`), مضمون هذه الرسائل هي حالة اللاعب ونتيجته ومصفوفة اللعب.

تدفق التحكم الإجمالي

- ترتيب التحقيق: النظام مقاد بالأحداث `event-driven`, فالنظام يقدم واجهة للمستخدم ل يتيح له اختيار خيارات ويستجيب بناءً على خيارات المستخدم
- الاعتماد على الوقت: النظام هو `real-time` في حال اختيار اللعبة الجماعية.



خطة تقسيم العمل

تم تقسيم العمل بين الأعضاء على الشكل التالي:

العضو	توصيف القسم من المشروع المسؤول عنه
ميّار وليد معمر	كتابة كود منطق اللعبة إضافة الى انشاء الاتصال بالمخدم والتعامل مع الملفات المرسلّة وتصميم توابيع المخدم.
هلا إبراهيم محمد	. كتابة كود منطق اللعبة إضافة الى انشاء الاتصال بالمخدم والربط بين الواجهات ومنطق اللعبة.
هبة أحمد قزويني سوس	تصميم واجهات الاستخدام التي سيتفاعل معها المستخدم.
محمد أحمد اليوسف الحراكي	تصميم توابيع المخدم والتعامل مع الملفات المرسلّة.
حنين مازن القصاص	تصميم توابيع.

- <1> <https://www.online-tech-tips.com/gaming/the-best-versions-of-tetris-to-play-today/>
- <2> <https://www.pcmag.com/reviews/tetris-effect-for-playstation-4>
- <3> <https://www.pcworld.com/article/3411983/tetris-effect-review.html>