

Формуляр за кандидатстване
за конкурс за наградата „Проект на годината“ 2022

Тема на проекта:
Храм лайт
Организация / фирма (ако проектът се представя от индивидуални участници или независими екипи – може да се пропусне)
Технически Университет - София
Ръководител на организацията (моля напишете трите имена на ръководителя на фирмата или организацията, която кандидатства с настоящия проект, титлите му и/или длъжността му)
проф. дн инж. Иван Кралов
Ръководител на екипа (моля напишете трите имена на ръководителя на екипа или представителя на проекта от името на фирма или организация, която кандидатства с настоящия проект, титлите му и/или длъжността му)
гл. ас. д-р Георги Цочев
Екип на проекта (моля напишете трите имената, титлите и местоработата (организацията) на членовете на екипа – тези, които са млади специалисти до 35 години включително, моля означете с – (МС))
маг. инж. Теодор Ъков (МС)
Адрес за кореспонденция
Адрес: гр. София, бул. Климент Охридски №8 Телефон: 0895xxxxxx E-mail: gtsochev@tu-sofia.bg

Подпис:

Имена: проф. дн инж. Иван Кралов

/Длъжност: Ректор/

Подпис:

Имена: гл. ас. д-р Георги Цочев

/Ръководител на екипа/

**Моля сканирайте тази страница с подписите на ръководителите*

1. Резюме на проекта

Резюме на проекта (до 500 символа без интервалите)

Храм Лайт е проект, обединяващ в себе си психология и компютърни науки. В стремежа към внедряването на методи за личностно развитие чрез видеоигра тренажор се появиха и инструменти, които са приложими и за други проекти. Бе съставена C++ библиотека, осъществяваща нови идеи за интернет трансмисия чрез TCP. Игровият двигател и неговият едноименен продукт - онлайн играта за много хора в реално време следват целите за енергоспестяващ софтуер. Разработеният самообучаващ се изкуствен интелект бе стъпка към създаването на бот за развитие на рефлексите, гъвкавото мислене и паметта.

2. Описание на проекта

Може ли една компютърна игра да бъде полезна за човек? Ако тя бъде впрегната като един тренажор на правилната степен, ще представлява ли метод за развитие на днешната психическа личност? В тази насока бяха направени сериозен брой изследвания, като едни от тях представяха идеята за “тренировка” на пациенти с параноидна шизофрения и намериха сериозно приложение. Един от единайсетте участници се подобрява до такава степен, че става част от обществото, само за 2 седмици. Къде обаче остана идеята за “лекуване” на здравите? Нима средностатистическия човек не се нуждае от тренировка на ума и контрол над емоциите си?

Д-р Наташа Орлов - водещ експерт в изследването споменато по-горе, доказва, че видеоигрите могат да бъдат ефикасни в подобряването на халюцинаторните симптоми, обучавайки пациентите, как да осъзнават настъпването на виденията си и как да ги контролират. От това следва, че личността може лесно да се приспособява към дигиталния свят, променяйки вътрешната си сензитивност към посока такава, че да се промени миогледът и за реалния външен свят. Как обаче да впрегнем игрите, като тренажор за обикновените хора?

Черпейки идеи от изследването, може да се приеме, че светът на играта - нейното визуализиране трябва да бъде по-опростено, тъй като играчите трябва да приземят ракета, която ходила само нагоре и надолу в двуизмерно пространство. По този начин вниманието на играчите се насочва повече навътре в тях самите. Въз основа на наблюдения на други създатели, от сферата на обучителните игри, и от анализи над група хора в различни възрасти, се установява, че игри с по-елементарен потребителски интерфейс водят до по-добри резултати, тъй като играчите са по-концентрирани.

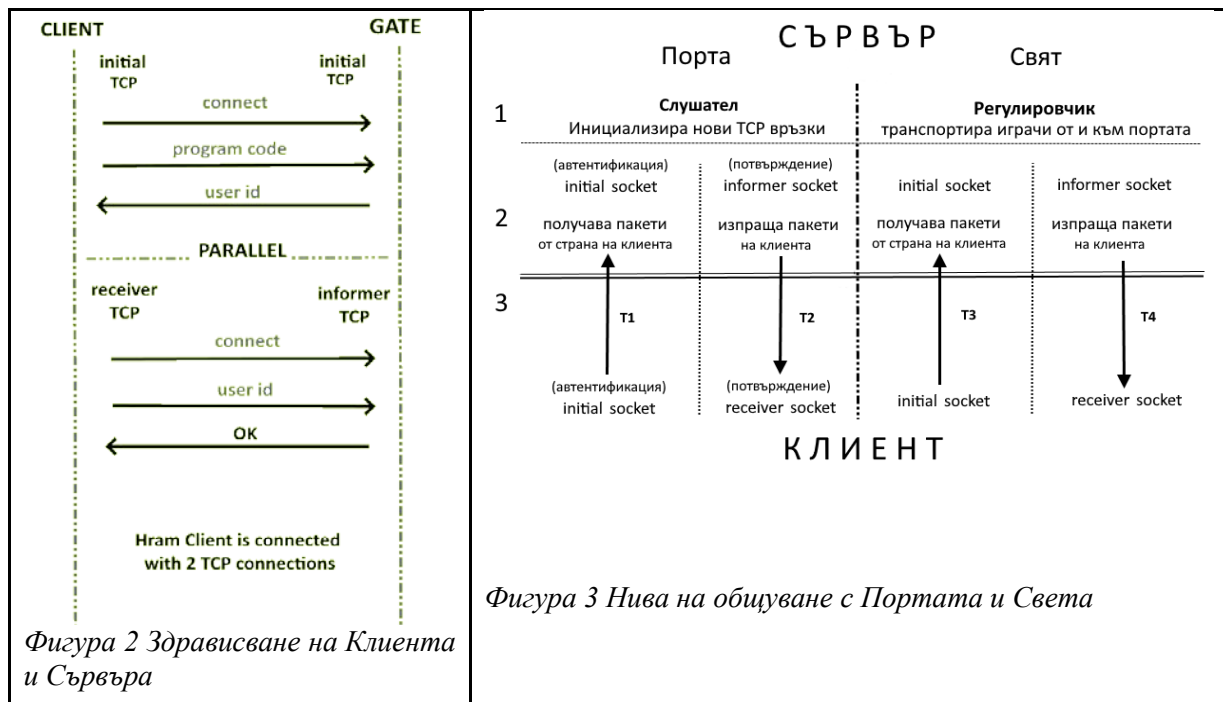
Необходимо е да се уточни, че под игра тук се изключват театралните игри, а се има предвид онези светове, в които играчът е олицетворен в един или няколко други обекта. Тогава представете си игрите, каквито ги познаваме допреди появата на високопроизводителните компютри! Първото нещо, което може да се появи в главата ви са бордовите игри - древни шумерски табли или разни видове шах. Нека да наречем тези игри **олицетворителни игри**. Действието там се развива в двуизмерен свят, така че може да се говори, че по-еволюционно отношение ние хората свързваме игрите с нещо, което се наблюдава по-скоро отгоре и представлява малък свят, в който да откриеш себе си.

Храм Лайт е онлайн игра за много хора в реално време с много карти(стаи) в света. Графиките ѝ са представени перспективно, създавайки усещане за наблюдаване отгоре. Тя е главната част на едноименния проект, реализиращ и други програмни единици и е в гъвкав процес на разработване - през около един месец предлага нова версия, която може да бъде пробвана от много играчи, притежаващи включвател. Заради ниските си системни изисквания играта е лесно приложима и при ниски технологични параметри на машината.

Когато човек използва и по-слабата си ръка в даден процес, то той не само затвърждава невронните си връзки, но и установява нови такива. Поради тази причина Храм Лайт се стреми да развие взаимовръзката между двете ръце, като за по-слабата е предвидено да борави с клавиатурата, прилагайки движението на олицетворението(героя), а по-силната - с мишката, която осъществява **относителното стремене**. Този термин описва явлението при играч А, стремящ се да уцели непредвидимо движеща се цел (друг играч) - Б, чрез първоначално, предвиждащо прицелване. След кликуване в дадена посока се прилага стремящ вектор, който се явява бъдещата траектория на определена способност, например летяща топка. След някакво време(примерно 1 секунда) след извикването, обектът на способността ще изпълни стремящия вектор, тръгвайки от играч А, но Б би могъл да предвиди посоката, без да му е обозначено накъде А е насочил топката в началото. Това създава условия за развитие на рефлексите и интуицията и е само един от многото примери за игровите механики на Храм Лайт. Двуизмерното пространство предлага един цялостен миоглед над събитията, тъй както би било удобно за интуицията да поражда своите идеи. Нима тя не се нуждае от поглед над цялото, което се развива във

взаимовръзка с останалите играчи, че да породи правилното решение? За аргумент бихме си послужили с фактът, че когато човек сънува се наблюдава “отстриани”.

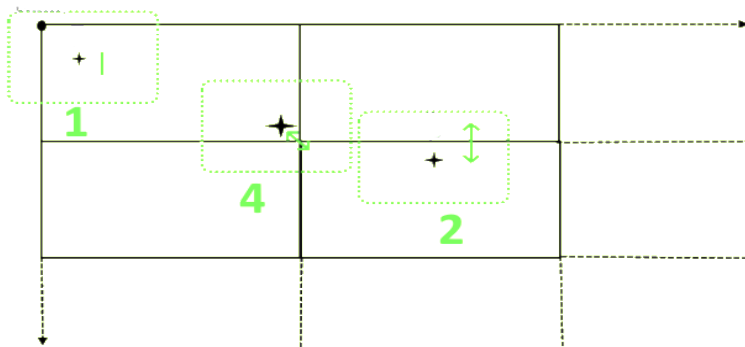
Разработените програмни части досега включват Интернет портал, Включвател, Клиент(самата игра) и Сървър предназначен само за играта. Клиентът и Сървъра разчитат на файловете генериране от Храм Редактора - графичен софтуер за редактиране на обектния свят. При пускането на включвателя се прави проверка на версията от интернет портала. Когато се промени стойността ѝ, при пускането на всеки необновил включвател ще се направи обновяване като се изтегли zip (.zip) файла предназначен за клиента, ще се разархивира и накрая ще се включи. В началното си състояние клиента установява своите две TCP връзки с Портата - абстрактна сфера при сървъра. Тя може да се разглежда като сървърна нишка, която служи за свързване на нови клиенти, както и с пренасочването на нови играчи към различни части в света на играта. На диаграмата по-долу са представени двете сфери на общуване, като един клиент свързва своите начална и приемаща точки съответно със сървърните начална и информаторна. Под точка тук се има предвид програмен обект разработен в съотношение с TCP, явяващ се единия край на връзката. Първо се установява началната връзка, като от процеса клиента се сдобива със специален потребителски код, който използва за следващата връзка. Инициализацията е установена с паралелна характеристика, например Клиент 1 свързва началната си връзка, но в този момент се включва Клиент 2, който също свързва началната си връзка. После и двата установяват втората си независимо от това кой е по-бърз. Това позволява по-голям брой инициализирани връзки за време.



Фигура 2 Здрависване на Клиента и Сървъра

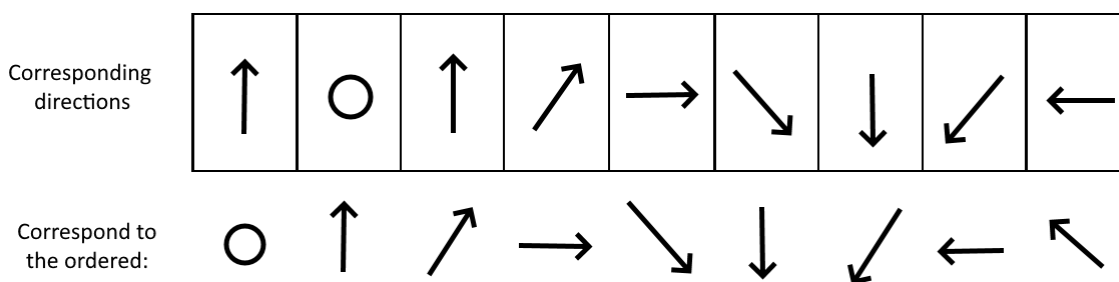
Фигура 3 Нива на общуване с Портата и Света

Създадена бе библиотеката **Hram Utilities** (hutil), използвана от клиента и от сървъра, за решаване на графично-мрежови двуизмерни проблеми. В основата ѝ стои структурата от данни Звезда, като базисна единица за векторно състояние в 2D пространството. За да се изгради голям свят за много играчи, за сървъра е от значение да разпределя пакетите само до необходимите играчи според полетата. Посоката на движението на играча, както и осведомеността му за полетата зависи отта звезда структура. Инстанцията ѝ осигурява малка трансмисия на данни, скорост и точност на изчисленията. Осигурява характеристиката - осведоменост за полетата, а именно всеки играч има осведоменост за 1, 2 или 4 полета в двуизмерното пространство (фиг. 4).



Фигура 4 Уведомяване на полетата при преминаване

Най-новата разработка по проекта е метод за самообучение на ботове, който се осъществява онлайн в реално време в света на играта. Разработената бот система работи на два режима - този, който осъществява метода на обучение и общ режим за въвеждане на ботове, който осъществява функционалностите на играта за кооперативно играене (co-op). За обучението се прилага генетичен алгоритъм за генериране на решения - параметри, които предоставени на приложните класове, осъществяват определен начин на играене на бота. Така се подхожда към стремежа за създаване на изкуствен интелект, който да преминава Тестът на Тюринг в рамките на света на играта. Целта е не просто ботовете да бъдат по-добри от хората, но да могат да пресъздават действителни техни поведения в играта, които са довели до загуба в дадена ситуация. За метода се постави целта да се открият решения с различна **успеваемост** - успех на начинът на играене спрямо даден друг начин. Създаде се идеята за **“представената грешка”**, гласяща, че пресъздаването на грешките на трениращите чрез друг играч (в случая бот) пред тях самите, ще им позволи да подобрят способностите си, тъй като ще могат да ги видят себе си отстраня. За гени в генетичния алгоритъм бяха приети 9-те посоки (включително състояние на покой). Така се появи терминът *съответстващи посоки* - контейнер от 9 посоки, чиито индекси съответстват на подредените посоки - 0 (покой), нагоре(1), нагоре-надясно (2), надясно (3), надолу-надясно(4), надолу(5), надолу-наляво(6), наляво(7), нагоре-наляво (8). Примерът на фиг. 5 описва посоките на движение, които ботът предприема, като реакция на смяна на посока при противника си. Този пример бе използван често, тъй като представлява “агресивен учител”, който поражда начини на играене за защита на база.



Фигура 5 Съответстващи посоки за реагиране на движение на агресивен учител.

Методът на обучение се осъществява в определена зона на онлайн света на играта, предназначена именно за това с два бота. Единият е учител - неговите параметри не се променят с течение на сесията на алгоритъма, а другия ученик, който съдържа в себе си структурата данни съдържаща генетичния индивид за ситуацията. Въпреки че процеса на оценяване е дълъг (около 10 сек.), логични и разнообразни по успеваемост решения се откриват за сравнително кратко време - около 3 минути. Като решения на агресивен учител освен много добри, бяха открити и начини на играене, които не бяха толкова успешни по отношение на направена щета на противника. Чрез тях обаче бота успява да опази дадена зона без да поема щета. Това решение е ценно, тъй като ще послужи за трениране на реални играчи.

3. Иновативност

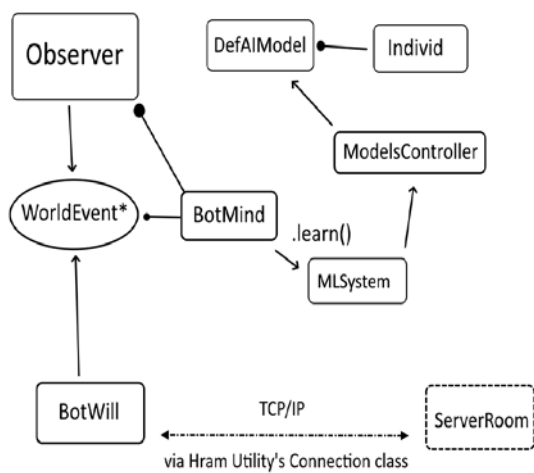
В последните 7 години в изследователските среди се появи сфера разглеждаща компютърните игри, като средство за развитие на човешки психологически качества. Бяха направени много изследвания доказващи различни положителни ефекти на видеоигрите, например предотвратяване на деменция при възрастни, развиване на взаимоотношения между хората и повишаване на отборната им работа в екип, намаляване на тревожността, увеличаване на общата култура, научаването на нов език и други.

Двуизмерното пространство предлага цялостен мироглед над обектите в един свят и развоят на събитията в него. Изобразен перспективно, той се явява удобно протежение, в което интуицията да поражда своите идеи. Проектът Hgam Light има за цел да развие именно нея, прилагайки собствени похвати за личностно развитие вдъхновени от изследвания на модерната невронаука, използващи видеоигрите като тренажор. Основните цели, осъществявани чрез едноименната игра, са:

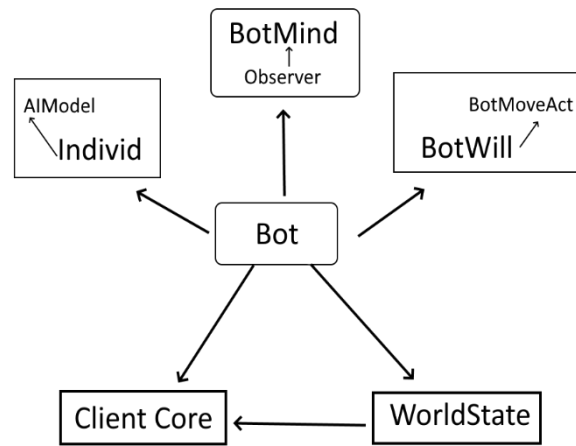
- Развиване на личностни качества, като гъвкаво мислене рефлексии, памет и др.
- Установяване на съревнователна среда без стохастични (случайни) процеси, насочвайки играча към предвиждане развоя на събитията.
- За да се приложат горните е необходимо осъществяване на вдъхновение в играча.

Навлизането на **когнитивните игри** като надежден метод за трениране на мозъка при деца и възрастни е друг показател за актуалността на планираната разработка. Големият брой изтегляния на такъв тип игри при смартфоните като Lumosity, Brain Games - Left vs Right и много други, показват интереса на хората към използването на игри за персонално усъвършенстване. Макар още да не е повдигнато като сериозна тематика, **екологичността** на един софтуерен продукт по отношение на консумацията на електричество се оказва все по-важна. Клиентът, редактора и сървърът са разработена чрез езика C++, който в сравнение с повечето други програмни езици изразходва по-малко количество електроенергия.

При разработването на бот системата и методът за самообучение на ботове, който да се използва за трениране на истински играчи, се появиха много идеи. Като абстрактен термин изкуствен интелект (AI) може да бъде описан по различен начин в зависимост от средата на приложение. Като област в информатиката, AI дефинира така наречените рационални агенти. Те са „рационални“, защото вземат разумни решения и са „агенти“, защото прилагат решения. В условията на този проект **нашият екип дефинира AI** като характеристика, която може да се прояви само ако са налични следните три елемента - среда, актьор и цел. Мисленето за AI по този начин ни дава повече свобода при проектирането и създаването на методи за машинно обучение. Могат да се вземат много решения, които не са разумни, но те могат да бъдат филтрирани от алгоритъм в процеса на обучение. По този начин се постига поставеното изискване за различни режими на бот с различна успеваемост. Бъдеща идея е да се променя динамично успеваемостта на бота според това, което трениращият играч прави и да се прилага машинно обучение по време на самата терапия. Друга идея за бъдещето е да се добави специална функционалност за пресъздаване на грешките, допуснати от трениращия.



Фигура 6 Диаграма на бот системата



Фигура 7 Бот класове от високо ниво

До момента играта е достъпна за пробване, като предлага три типа тренировки: класически режим - два отбора с бази, които да бъдат разрушени, класически със/срещу ботове, както и битка срещу сенки. В последния всички играчи започват в един отбор, но с течение на обстоятелствата някои се оказват предатели и преминават към отбора на сенките.

4. Потенциална или реализирана значимост и приложимост на проекта

В процеса на разработка на дигитален тренажор се появиха технически средства, идеи и термини, които са приложими и за други цели в сферите на интернет трансмисията на данни, изкуствения интелект, машинното обучение, игровото инженерство, както и дигиталната терапия. Поставената цел за намаляване разхода на електроенергия е постигната, тъй като програмните единици клиент сървър и редактор са разработени чрез C++, както и графиките са опростени, неангажиращи вниманието на трениращия, така установявайки по-висока концентрация в играча.

Многобройните изследвания показващи **ползите от игрите в реално време**, каквато е и Храм Лайт показват подобряване на качествата: зрително-моторната способност при шофьори, рефлексите на хирурзи, гъвкавото, логическото и пространствено мислене. Изследванията показващи ползата от трениране на слабия крайник - осъществяването на двустранен трансфер (bilateral transfer) са причината Храм Лайт да организира процеса на играене така, че да се използва повече лявата ръка при десничарите (работи се върху идеи за устройства за левичари). Постави се термина **“насочващо принуждаване”** - описващ характеристиката на една видеоигра да насочва играча да направи определено упражнение (начин на играене) в процеса, без ясно да посочва или изисква това. Така с подобряването си в конкурентната среда (осъществена без случайни събития) играча сам достига до това движение. В случая на Храм Лайт това е “относителното стремене”, което изисква за кратко време ръцете да изпълняват взаимосвързани решения, така установявайки хармония между тях. Осъществено е изискването една сесия - някоя от типовете тренировки (виж фиг.8 по-долу) да отнема между 5~10 минути, което е малко в сравнение с другите игри от този жанр. Следва се идеята, че уменията се развиват по малко в няколко дни, отколкото по много наведнъж.




Фигура 8 Два от типовете тренировки: два отбора с бази вляво и сенчеста поквара вдясно.

Разработените технически средства за общуване в двуизмерното пространство могат да бъдат приложени и в други сфери, например за трансмисия на данни от автономни коли. Игровият двигател, чийто продукт използва малко количество електроенергия в бъдеще може да се използва и за други игри. Представените термини и идеи в сферата на изкуствения интелект и машинното обучение е възможно да бъдат приложени и за други проекти включващи в себе си движение в двуизмерното пространство. Внедреният метод на обучение открива параметри - начини на играене с различна успеваемост в отговор на друг специфичен начин. В близкото бъдеще ще се разработи система за профилно охарактеризиране на играча, която ще произвежда параметри, които да се подават на метода за самообучение. Така в рамките на няколко минути ще се откриват начини на играене на дигитален бот трениор, който да има различни трудности, и който в сесия един на един срещу истинския играч целенасочено да развива личностните му качества.

Проектирани са няколко **методи за изследване** на ефектите от дигитална терапия с Храм Лайт. В единия се прилагат пред- и пост- изследвания на личността чрез психологически тестове за доминантно мозъчно полукълбо. Друга посока за близкото бъдеще е осъществяване на **неврофийдбек** между играча и играта чрез ЕЕГ преносимо устройство. Така ще могат да се наблюдават вътрешните реакции на играчите в определени условия. Проектирани са тренировки чрез насочващо принуждаване, чрез които играча да се учи да се успокоява и да контролира вътрешното си състояние. Взаимодействието човек-компютър е нова сфера, която носи много приложения - една от тях е дигиталната терапия. Ако към това се добави дигитална хигиена, стремеж към вътрешно развитие и положителен мироглед човек ще навлезе в ново вдъхновяващо пространство на развитие.

5. Биографии и снимки

Три имена, титли, звания	гл. ас. д-р Георги Руменов Цочев
Снимка	
Месторабота /организация, фирма/	Технически Университет - София, катедра Информационни технологии в индустрията
E-mail	gtsochev@tu-sofia.bg
Кратка биография	<p>Главен асистент към катедра Информационни технологии в индустрията, Технически Университет - София.</p> <p>Научните ми интереси са в областите мрежова и информационна сигурност, изкуствен интелект, машинно обучение, киберфизични системи, електронно и дистанционно обучение и взаимодействие човек-компютър.</p>

Три имена, титли, звания	маг. инж. Теодор Ъков
Снимка	
Месторабота /организация, фирма/	Comstream OOD
E-mail	teakov@tu-sofia.bg
Кратка биография	<p>Магистър инженер към Технически Университет - София. Изпълнявам длъжност програмен инженер на уеб приложения.</p> <p>Научните ми интереси са в областите: интернет технологии, софтуерни архитектури, инженерство на игрови двигател и игри, машинно обучение, изкуствен интелект, човешко-компютърните взаимодействия, дигитална терапия и невронаука.</p>