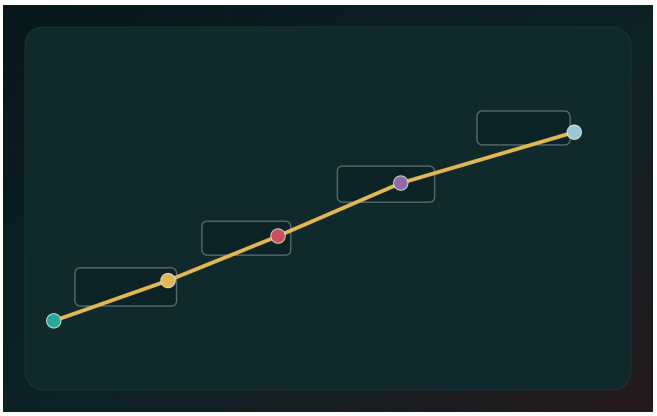
A mozgás is gondolkodik

Slug: a-mozgas-is-gondolkodik | Publikalva: 2026. 06. 22. | Tags: Testesült megismerés, Játék és tanulás, Vizuális modellezés, Bizonytalanság és predikció

A játékos nekifut a folyosónak, a fal elött kissé oldalra fordul, ugrik, majd a levegöben olyan ívet ír le, amely elsö pillantásra inkább tünik hibának, mint szándékos mozdulatnak. A következö próbálkozás gyorsabb, mégis rosszabb. A harmadik már majdnem eléri a túloldali peremet,...

Egy ugrás, amelyet a pálya nem magyaráz el

A játékos nekifut a folyosónak, a fal elött kissé oldalra fordul, ugrik, majd a levegöben olyan ívet ír le, amely elsö pillantásra inkább tünik hibának, mint szándékos mozdulatnak. A következö próbálkozás gyorsabb, mégis rosszabb. A harmadik már majdnem eléri a túloldali peremet, de a lendület egyetlen rossz billentyüérintésen elvérzik. A pálya ugyanaz marad, mégis minden nekifutás más kérdést tesz fel neki.



A mozgás is gondolkodik - trajectory over a fixed level

A Quake-motorokra épülö DeFRaG pályákon nincs ellenfél, akit le kellene gyözni, és nincs történet, amely udvariasan megmagyarázná, miért vagyunk ott. Van tér, idö, sebesség, súrlódás, gyorsulás, útvonal és a játékos saját hibáinak különös pontosságú archívuma. A feladat látszólag egyszerü: minél gyorsabban végigérni. Csakhogy a "gyorsabban" itt nem puszta reflexet jelent. Útvonalat kell olvasni, elöre kell elképzelni a következö két-három mozdulatot, majd a testnek - pontosabban a kéz, a szem és az idözítés összehangolt rendszerének - végre kell hajtania azt, amit az elme még csak valószínünek tart.

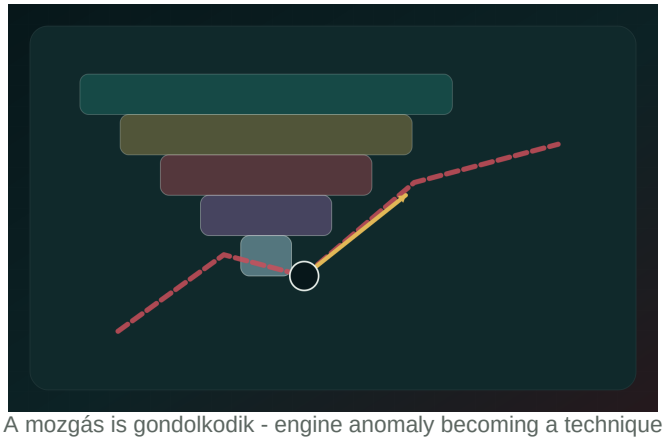
Ez a különös müfaj jóval többet mutat meg a videojátékokról, mint az a megszokott vita, hogy hasznosak-e vagy károsak. A kérdés ugyanis túl nagy és túl lomha. Egy játék nem úgy hat az emberre, mint egy homogén folyadék, amelyböl óránként ugyanannyi szívódik fel. Más készséget kér egy stratégiai térkép, mást egy ritmusjáték, mást egy társas szerepjáték és megint mást egy másodperc törtrészeire hangolt mozgáspálya. A DeFRaG egy szük, jól megfigyelhetö tanulási térként érdekes: a mozgás, a térbeli hipotézis és a visszajelzés találkozásaként. Az egész videojáték-kultúrát nem képviseli; erre nincs is szüksége.

Amikor a hiba mozdulattá válik

A strafe jump a fizikai motor egy sajátos tulajdonságának játékosi felfedezéséböl vált mozdulatszótárrá. A Quake-játékok mozgásrendszerében a megfelelö irányváltás, egérmozdulat és ugrás együttese a szokásos futási sebességnél nagyobb lendületet tehet lehetövé. Ami a fejlesztöi kódban számítási

Fractal Solutions

sajátosság vagy mellékhatás, az a játékos közösségben technikává, majd kifinomult gyakorlattá és versenynyelvvé alakult. A rendszer nem adott hozzá használati utasítást. A játékosok kísérleteztek, mértek, megfigyeltek, neveket adtak a változatoknak, pályákat építettek rájuk, és végül egész kultúrát szerveztek köréjük. [1]



A mozgás is gondolkodik - engine anomaly becoming a technique

Ez a folyamat azért érdekes, mert a tudás itt nem egyetlen helyről származik. A motor meghatározza a lehetöségi teret, a pályatervezö kiválasztja a kihívást, a játékos pedig olyan használatot talál, amelyet egyikük sem feltétlenül írt le elöre teljesen. A készség közösségi nyelvet is kap: circle jump, strafe jump, rocket jump, overbounce, promode movement. A kifejezések technikai fogásokat és finom különbségeket egyaránt kódolnak: hogyan kell a sebességet felépíteni, megörizni vagy más irányba átfordítani.

A "hiba" szó emiatt félrevezetö lehet. Egy implementációs sajátosság önmagában még nem kulturális találmány. Az akkor válik gyakorlattá, amikor felismerhetö, ismételhetö, tanítható és összehasonlítható lesz. A játékos nem egyszerüen kihasználja a rendszert. Olvasni tanulja. A kódban rejlö fizikai szabályt mozdulattá fordítja, a mozdulatot útvonallá, az útvonalat pedig közös mércévé.

A pálya mint idöre hangolt hipotézis

Egy kezdö többnyire akadályokat lát: falat, rámpát, sarkot, rést, túl magasnak tünö peremet. A tapasztalt játékos ugyanazon a képen sebességforrásokat, átvezetési szögeket, veszteségi pontokat és ritmusváltásokat keres. Ugyanazt a képernyöt nézi, mégis más relációkat észlel. Elötte a tér lehetséges cselekvések hálójaként jelenik meg; a díszlet szerepe másodlagossá válik.

A DeFRaG útvonala bejárható térböl idöre hangolt hipotézissé válik. A játékos azt feltételezi, hogy ha itt ekkora szögben fordul, ott nem engedi el túl korán a gyorsítást, a következö rámpára pedig bizonyos magasságban érkezik, akkor a teljes sorozat kevesebb idöt vesz igénybe. A hipotézis azonnal tesztelödik. Az érvelés eleganciájáról az óra, a sebességgörbe és a következö fal ad visszajelzést; tanári ítélet nincs jelen.

Fractal Solutions



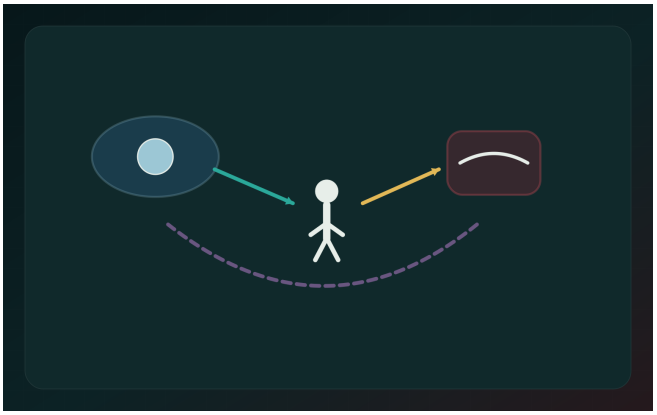
A mozgás is gondolkodik - route as timed spatial hypothesis

Mégsem puszta optimalizálásról van szó. A leggyorsabb út gyakran nem az, amelyik geometriailag a legrövidebb. Lehet, hogy egy hosszabb ív több lendületet épít, egy látszólag felesleges falérintés jobb szöget ad, vagy egy pillanatnyi lassulás stabilabb érkezést készít elö. A pálya ebben hasonlít számos valós döntési helyzetre: a közvetlen út nem mindig a leghatékonyabb, mert az állapot, amelyben a következö ponthoz érkezünk, legalább olyan fontos, mint maga a távolság.

Az analógiát itt érdemes megállítani egy pillanatra. Egy társadalmi rendszer nem Quake-pálya, az emberek pedig nem ütközési dobozok. A mozgáspálya azért hasznos gondolkodási példa, mert láthatóvá teszi az állapotfüggést. Nem azért, mert minden emberi konfliktus visszavezethetö sebességvektorokra.

Esport: a test eltünik, majd visszatér

A képernyö elött ülö játékost kívülröl könnyü mozdulatlannak látni. A nagy izomcsoportok valóban nem dolgoznak úgy, mint futásnál vagy úszásnál, de ebböl nem következik, hogy a teljesítmény testetlen lenne. A képernyön látható mozgás mögött finom és mérhetö kéz-szem koordináció dolgozik. Az egér gyorsítása és fékezése, a célpont felé vezetö pálya, a kattintás idözítése, a perifériás információ feldolgozása és a döntés-végrehajtás késleltetése mind olyan komponensek, amelyekben a gyakorlott játékosok eltérhetnek a kevésbé tapasztaltaktól. [2][3]



A mozgás is gondolkodik - perceptual-motor control loop

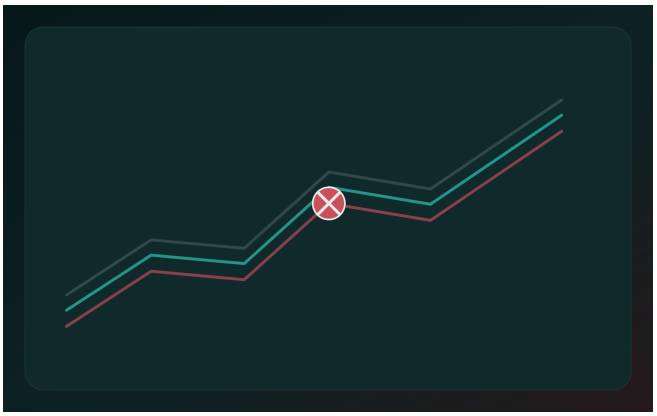
A szakirodalom ugyanakkor óvatosságra int. Egyes vizsgálatok jobb szenzomotoros tanulást vagy kedvezöbb sebesség-pontosság kompromisszumot találtak tapasztalt játékosoknál, más eredmények nem igazoltak általános térbeli vagy motoros fölényt. A kiválasztási hatás is számít: lehet, hogy bizonyos képességekkel rendelkezö emberek nagyobb eséllyel válnak jó játékossá, és nem minden különbséget maga a játék hoz létre. A gyakorlás hatása ezért nem írható le egyetlen lelkes mondattal.

Fractal Solutions

Az esport sportjellegét sem érdemes kizárólag azon mérni, mennyi kalóriát éget el. A verseny szabályozott készséget, nyomás alatti teljesítményt, ismételhetö edzést, mérhetö hibát, taktikai döntést és ellenfélhez való alkalmazkodást kíván. Ettöl még különbözik a hagyományos sportoktól. A fizikai terhelés, a sérülésmintázat, a csapattér és az eszközfüggés más. A pontosabb állítás az, hogy az esport sajátos perceptuális-motoros versenyforma, nem pedig az, hogy ugyanaz volna, mint a százméteres síkfutás egy monitorral.

A replay mint bizonyíték

A gyakorlás egyik legnagyobb ellensége az emlékezet jóindulata. A sikert hajlamosak vagyunk saját döntésünknek, a hibát pedig zajnak, lagnek, eszköznek vagy balszerencsének tulajdonítani. A visszajátszás ezt a kényelmes szerkesztést megzavarja. A replay bizonyítékként örzi, hol veszett el a lendület. [4][5][6]



A mozgás is gondolkodik - replay traces as evidence

Egy jó elemzés nem áll meg annál, hogy "rossz volt az ugrás". Megnézi az induló sebességet, a fordulás ívét, az érkezési magasságot, a billentyük ritmusát és azt, hogy a hiba mennyivel korábban kezdödött annál a pontnál, ahol látványosan megjelent. A falnak ütközés gyakran csak a végsö tünet. A tényleges ok egy fél másodperccel korábbi, alig érzékelhetö irányvesztés.

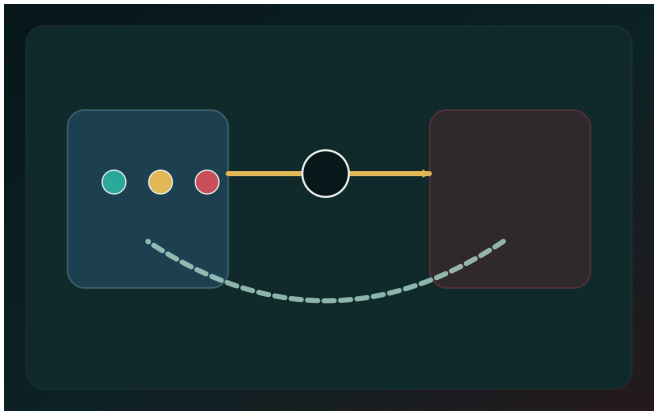
Ez a gondolkodásmód közel áll a teszteléshez és a mérnöki hibakereséshez. A rendszer kimenete önmagában nem mondja meg, melyik komponens romlott el. Eseménysort kell rekonstruálni. A mozgás rögzíthetösége különösen értékes, mert a döntés és a következmény közötti lánc részben visszanézhetö. A játékos nem pusztán érzi, hogy valami nem müködött. Megmutathatja, összehasonlíthatja, és egy új próbában célzottan módosíthatja.

A teljesítményadat persze itt sem mindentudó. A gyorsabb idö nem árulja el, mennyire stabil a technika, milyen eséllyel ismételhetö nyomás alatt, vagy mennyi gyakorlást emésztett fel. Egy rekord lehet zseniális és törékeny, míg egy valamivel lassabb útvonal versenyhelyzetben megbízhatóbb. A méröszám akkor használható, ha tudjuk, melyik kérdésre válaszol.

A visszajelzés távolsága

A szimuláció akkor tanít jól, ha a visszajelzés közel marad ahhoz a döntéshez, amely létrehozta. A DeFRaG ebben szinte kegyetlenül tiszta. A rossz szög azonnal sebességet vesz el, a hibás érkezés megtöri az útvonalat, az elhibázott idözítés pedig láthatóan más pályára teszi a mozdulatot. A tanuló nem hetekkel késöbb kap egy összesített értékelést. A rendszer ugyanabban a másodpercben válaszol.

Fractal Solutions



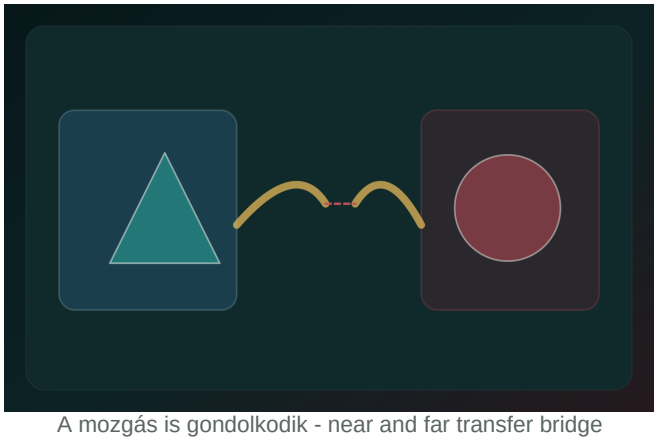
A mozgás is gondolkodik - decision-feedback loop

Ez nem jelenti azt, hogy a közvetlen visszajelzés minden oktatásban jobb. Bizonyos tudásoknál a következmény késleltetett, társadalmi, erkölcsi vagy nehezen mérhetö. A gyors visszacsatolás ráadásul a könnyen számszerüsíthetö célok felé torzíthat. Ami mérhetö idö, azt javítjuk; ami nem fér az órába, könnyen láthatatlanná válik. A játék ezért akkor jó tanulási tér, ha a méröszámot nem tévesztjük össze a teljes céllal.

A mozgásszimulációk oktatási ereje részben abból fakad, hogy a tanuló cselekvö marad. A kész magyarázat passzív követése helyett változtat, elörejelez és viseli a kimenet következményét. A tanár vagy rendszer feladata ilyenkor olyan környezet létrehozása, ahol a hiba informatív, a kudarc nem végleges, a javítás pedig megfigyelhetö. Minden hiba elözetes eltávolítása éppen ezt a tanulási funkciót semmisítené meg.

Mit viszünk át a képernyöröl?

A játékból származó készség nem költözik át automatikusan más feladatokba. A szakirodalom a közeli és távoli transzfer között különbséget tesz. Könnyebb átvinni egy készséget olyan helyzetbe, amely hasonló ingereket, döntéseket és mozgásokat kíván, mint teljesen eltérö domainbe. Egy FPS-játékban fejlödö célkövetés segíthet hasonló vizuomotoros feladatoknál, de ebböl nem következik általános intelligencianövekedés vagy automatikusan jobb vezetési, sebészeti vagy stratégiai teljesítmény. [7][8]



A mozgás is gondolkodik - near and far transfer bridge

Az átvihetöséghez közös szerkezet kell, és ezt gyakran külön fel kell ismerni. A DeFRaG például taníthatja, hogy a hibát útvonalban, állapotban és idözítésben keressük, de a tanulónak tudatosítania kell, hogyan fordítható ez át más problémára. Különben a készség a játékhoz kötve marad: kiváló teljesítményt ad egy ismert mozgásrendszerben, miközben más közegben nem aktiválódik.

Fractal Solutions

A virtuális pilótafülke, a mütéti szimulátor vagy az autószerelöi tréning azért tud célzottabb lenni, mert a reprezentáció és a valós feladat között szorosabb a megfelelés. Ugyanakkor még ezeknél is szükség van valós környezetben történö validációra. A szimulátor csökkentheti a gyakorlás költségét és kockázatát, de nem szünteti meg a különbséget modell és világ között.

Térbeli kreativitás szabályok között

A kreativitást gyakran úgy képzeljük el, mint szabályoktól mentes ötletelést. A DeFRaG ennek majdnem az ellenkezöjét mutatja. A mozgás nagyon szigorú fizikai és pályaszabályok között történik, mégis számos útvonal, ritmus és technikai kombináció születhet. A kreativitás itt a lehetöségi tér pontosabb olvasása, amelyet a korlátok tesznek láthatóvá. [9][10]

A játékos új útvonalat kereshet, más sorrendben használhatja a felületeket, kockázatosabb technikát választhat, vagy egy stabil megoldást olyan finoman optimalizálhat, hogy abból új standard lesz. A felfedezés gyakran közösségi: valaki megtalál egy mozdulatot, más leméri, harmadik reprodukálja, negyedik pályát épít köré. Az egyéni ügyesség és a kollektív tudás nem választható szét élesen.

Ebben a közegben a szabály megszegése és a szabály kihasználása között is érdekes határ húzódik. Egy technika lehet elfogadott motorhasználat, tiltott exploit vagy külön kategóriát teremtö játékmód. A közösségnek el kell döntenie, melyik mozdulat számít legitimnek, milyen verzióban mérhetö össze két rekord, és hogyan kezelhetö a technológiai különbség. A játék így apró intézményi kérdéseket is termel: szabály, precedens, ellenörzés és közös emlékezet jelenik meg egyetlen ugrás körül.

FD-szempontból: állapot, reláció, átmenet

A mozgáspálya azért illeszkedik jól az FD gondolkodási teréhez, mert egyetlen teljesítményt sem lehet pusztán végpontként értelmezni. Számít az induló állapot, az útvonal, a környezeti szabály, az eszköz, a visszajelzés, a játékos belsö modellje és az, hogy milyen feltétellel tekintjük sikeresnek a kísérletet. Ugyanaz az idöeredmény lehet stabil teljesítmény vagy egyszeri kivétel. Ugyanaz a mozdulat lehet elegáns megoldás, szerencsés hiba vagy más verzióban tiltott technika.

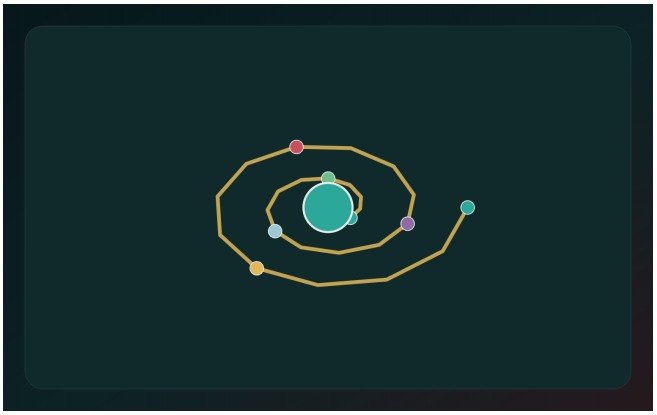
Az FD itt nem új fizikát ad a játéknak. A fizikai motort a kód írja le, a motoros tanulást pedig saját tudományos módszereivel kell vizsgálni. Az FD hozzájárulása inkább a vizsgálati rétegek rendben tartása: mit állítunk a játékbeli mechanikáról, mit a játékos készségéröl, mit a tanulásról, és mit próbálunk már metaforaként átvinni más területre.

Ez a különválasztás különösen akkor fontos, amikor a játékból oktatási ígéret lesz. A lelkesedés könnyen átugorja a köztes lépéseket: nehéz pálya, tehát komplex gondolkodás; komplex gondolkodás, tehát általános intelligencia; általános intelligencia, tehát oktatási áttörés. A lánc minden eleme vizsgálható, de egyik sem következik automatikusan az elözöböl.

A javítható hipotézis

A mozgásos játék legérdekesebb tanulsága a javítható hipotézis; a gyorsaság ennek egyik következménye. A játékos elképzel egy útvonalat, végrehajtja, adatot kap, visszanézi, majd módosítja. A gondolat és a mozdulat nem két külön rendszerként müködik. Egymást ellenörzik.

Fractal Solutions



A mozgás is gondolkodik - revisable movement hypothesis

Ebben a folyamatban a test - még ha föként kéz és szem formájában is - nem egyszerü végrehajtó. A végrehajtás közben új információt termel. Egy szög papíron jónak tünhet, de a mozdulat ritmusa instabillá teszi. Egy elméletileg gyorsabb útvonal túl érzékeny lehet a hibára. A gyakorlás közelebb visz a megoldáshoz, közben pedig átírja, mit tekintünk egyáltalán jó megoldásnak.

Ezért érdemes a DeFRaG-ot többnek látni ügyességi különlegességnél, de kevesebbnek valamiféle univerzális oktatási kulcsnál. Szigorúan körülhatárolt labor, amelyben a térbeli gondolkodás, a motoros tanulás, a mérés, a kreativitás és a közösségi szabályalkotás ritkán látható tisztasággal ér össze. A pálya nem magyaráz. Visszajelez. A játékos pedig addig pontosítja a kérdést, amíg a mozdulat végül átér a túloldalra.

Hivatkozások

[1] Lederle-Ensign, D.; Wardrip-Fruin, N. (2016): "What Is Strafe Jumping? idTech3 and the Game Engine as Software Platform." Transactions of the Digital Games Research Association, 2(2).

[2] Gozli, D. G. et al. (2014): "The Effect of Action Video Game Playing on Sensorimotor Learning." Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 40(5), 1819-1827.

[3] Pluss, M. A. et al. (2020): "Perceptual-Motor Abilities Underlying Expertise in Esports." Journal of Expertise, 3(2), 133-143.

[4] Toth, A. J.; Hojaji, F.; Campbell, M. J. (2023): "Exploring the Mechanisms of Target Acquisition Performance in Esports: The Role of Component Kinematic Phases on a First-Person Shooter Motor Skill." Computers in Human Behavior, 139, 107554.

[5] Donovan, I. et al. (2022): "Assessment of Human Expertise and Movement Kinematics in First-Person Shooter Games." Frontiers in Human Neuroscience, 16, 979293.

[6] Warburton, M. et al. (2023): "Kinematic Markers of Skill in First-Person Shooter Video Games." PNAS Nexus, 2(8), pgad249.

[7] Green, C. S.; Bavelier, D. (2003): "Action Video Game Modifies Visual Selective Attention." Nature, 423, 534-537.

[8] Barnett, S. M.; Ceci, S. J. (2002): "When and Where Do We Apply What We Learn? A Taxonomy for Far Transfer." Psychological Bulletin, 128(4), 612-637.

[9] Spjut, J. et al. (2022): "FirstPersonScience: Quantifying Psychophysics for First-Person Shooter Tasks." arXiv:2202.06429.

[10] Buckley, D.; Chen, K.; Knowles, J. (2014): "Rapid Skill Capture in a First-Person Shooter."

Fractal Solutions

arXiv:1411.1316.

Fractal Solutions