

Research Buga Mihai

Un nou sistem numeric creat in Minecraft in scop educational pentru persoanele cu dislexie/discalculie

Abstract

Dislexia este o tulburare de învățare caracterizată de dificultăți de citire, înțelegere a textului scris și ortografie, în ciuda unui nivel normal de inteligență. Aceasta implică probleme în identificarea sunetelor limbii și în decodarea lor sub formă scrisă. O ramură a sa este discalculia, o tulburare de învățare specifică ce afectează capacitatea unei persoane de a înțelege concepte matematice de bază și de a utiliza raționamentul matematic.

Un articol de la Universitatea din South Florida [1] spune ca discalculia afecteaza intre 3 si 6% din persoane iar un alt articol [2] prezinta faptul ca pentru femei, sansa de a fi dislexic la nastere este 5%, iar la barbati este 7%.

Tragand o concluzie de la aceste numere, este nevoie de o aprofundare in domeniul deficientelor de invatare, mai specific in cele de concepere a literelor si numerelor. De aceea, studiile si experimentele in acest domeniu sunt esentiale, pentru ca sansa la educatie sa fie egala pentru toti, indiferent de problemele genetice.

Capitolul 1: Introducere

1.1 Prezentarea problemei

Sistemul educational clasic foloseste in scopul invatarii matematicii si a lucrului cu numere, de la gradinita pana la liceu, predarea folosind sistemul numeric arab. Nu este ceva de criticat, intrucat intreaga societate functioneaza lucrând cu acest format, insa nu trebuie ignorate si alienate persoanele care, in mod genetic, nu pot concepe aceste lucruri. [7] Problema este, prin urmare, inadaptarea in societate a persoanelor care sufera din cauza unor probleme care nu sunt controlate de ei.

Este esentiala pentru o societate al carei scop este sa functioneze in mod egal pentru toata lumea implementarea unei solutii care sa adapteze si persoanele dislexice/discalculice la lucrul cu numere, intr-o lume unde matematica este o abilitate atat de importanta, de la problemele din viata de zi cu zi pana la avansarea in cariera profesionala.

1.2 Un nou sistem numeric

Fiindca sistemul traditional nu functioneaza pentru unele persoane, se propune o noua abordare, restructurare sau chiar recreere a sistemului numeric arab pe care il invata majoritatea populatiei. Intrucat numerele sunt niste simboluri menite sa reprezinte sau sa cuantifice informatii, reprezentarea lor poate fi facuta in orice fel. De aceea, abordarea propusa de acest articol este recreerea unui nou sistem numeric prin jocul video Minecraft.

Minecraft este unul dintre cele mai populare jocuri video si este hipercunoscut de toate grupele de varsta, intrucat deja dateaza de 16 ani. Fiind usor de invatat si cu controale simple, acest joc prezinta o infinitate de posibilitati pentru a reprezenta numerele intr-un context complet diferit. Un studiu care a folosit Minecraft in scop educational, a adunat studenti de liceu in scopul invatarii structurii atomului, iar rezultatele au fost pozitive.[3]

Fiind un mod nou, ne-traditional si placut de a invata lucrurile, Minecraft este unealta perfecta pentru a gasi solutia catre problema prezentata. Poate fi mijlocul prin care multi oameni reusesc sa vada lucrurile complet diferit fata de cum li s-au fost prezentate pana acum.

1.3 Abordari

Un studiu din 2012 a propus un nou sistem numeric [4] care s-a dovedit sa functioneze mai bine decat cel arab, pe care-l foloseste majoritatea lumii. Cercetatorii investigheaza daca sistemul numeric clasic este intr-adevar superior fata de cele notat prin simboluri (cum sunt cele romane, I, II, X, etc...). Rezultatele au demonstrat faptul ca sistemul de numere romane este mult mai natural si usor de inteles comparativ cu cel clasic.

Un studiu [8] din 2025 si altul din 2020 [10] prezinta invatarea multisenzoriala, care combina elemente vizuale, tactile si auditive. Acest studiu scoate in evidenta faptul ca unii studenti care se chinuiau cu simboluri abstracte (cifre) au avut rezultate mult mai bune cu acest format.

Acest lucru scoate in evidenta faptul ca sistemul numeric folosit de noi poate nu este cel mai bun si exista alternative (care exista sau nu) ce sunt mult mai eficiente si inteligibile pentru oameni.

Intr-adevar, un sistem numeric nou, prezentat in model 3D nu a fost incercat pana acum, insa acest articol sustine ca exista foarte mult potential in aceasta idee.

1.4 Motivatie

Invatarea prin jocuri video nu este un concept nou si neexplorat, un studiu a expus rezultatele bune pe care le are un joc despre matematica pe Android, destinat persoanelor cu discalculie. [5]. Un alt articol a prezentat o alta aplicatie facuta in scopul invatarii matematicii, de data aceasta folosind 2 sisteme numerice diferite (sistemul arab de est si sistemul arab de vest) [6].

De asemenea, chiar si Minecraft are propria sa subramura, dedicata educatiei. Minecraft Education a fost lansat cu scopul de a folosi Minecraft in scoli, iar acest joc cuprinde in total 600 de lectii facute pentru diverse materii, de la Matematica si Informatica la Istorie si Geografie. [9]

Sunt diverse tool-uri existente menite sa ajute persoane care sufera de probleme de invatare, dovedite a fi functionale. De aceea, este mult optimism in ideea prezentata de acest articol.

Capitolul 2. Metodologia

2.1 Ipoteza de lucru

Scopul acestui articol este creerea unui sistem numeric in jocul Minecraft. Acest sistem trebuie sa fie usor de inteles, usor de construit (in-game), trebuie sa fie predictibil si sa urmeze pattern-uri, pentru a putea fi mai apoi programabil in orice limbaj de programare.

Este o sarcina foarte ambitioasa, intrucat tranzitia de la scris simboluri cu pixul pe o foaie la un intreg joc 3D, care contine in jur de 820 de block-uri place-able poate fi o adevarata provocare.

Prin urmare, vor fi sugerate multiple moduri de a crea acest sistem, cu ideea ca o testare pe cazuri reale va arata o inclinatie catre cel care functioneaza cel mai bine.

2.2 Abordare

Trebuie folosite pattern-uri care urmeaza un set de reguli.

Prima abordare poate urma pur si simplu sistemul clasic in baza 10, inasa recreat in Minecraft.

Un pattern valid poate fi urmatorul:

1 = dirt block

2 = 2 dirt blockuri (puse in forma de coloana)

...

4 = 4 dirt blocks

5 = cobblestone

6 = cobblestone si un dirt block peste

...

9 = cobblestone si 4 dirt blockuri

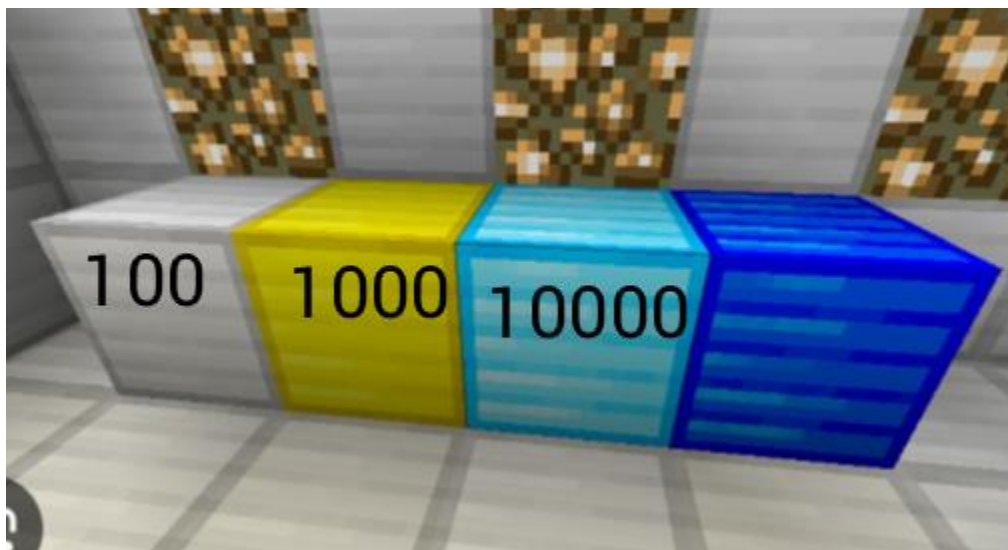
10 = Bronze block

100 = Iron block

1000 = Gold Block

10000 = Diamond Block

Acest sistem poate avea utilitatile sale, intrucat cu cat creste numarul cu atat importanta block-ului creste. Acest lucru combina cunostintele din Minecraft cu conceperea numerelor. Studentul asociaza conexiunea “block important” cu “numar mare”, si astfel poate intelege dimensiunea numarului.



Reprezentarea numerelor se face pe verticala, folosind block-urile de la cea mai mare valoare pana la cea mai mica. Este asemanator si cu numerele romane acest format.

126 = un iron block, peste el sunt 2 bronze blocks, un cobblestone si un dirt block

Operatiile se vor face pe orizontala. O coloana va reprezenta un numra iar urmatoarea va fi numarul cu care se face operatia *,/, -, +.

Este evident ca in aceste situatii, trebuie sa fie luate in considerare toate scenariile, in asa fel incat rezultatul sa respecte structura block-urilor.

Exemplu:

$$123 + 8 = 131$$

In Minecraft se traduce:

D D

D D

D D

B C

B

I

D = dirt, B = bronze, I = iron, C = cobblestone

Se poate observa cum block-urile sunt puse pe linie, in functie de importanta lor, pentru a fi mai usor de citit.

In aceasta adunare observam ca avem 6 dirtblocks => 5 cobblestone si un dirt block

Rescriem (reconstruim) calculul

D

C C

B

B

I

Observam ca avem 2 cobblestone-uri => 1 Bronze block

Avem astfel, in mod natural, constructia care reprezinta rezultatul final

D

B

B

B

I

$$DBBBI = 1 + 30 + 100 = 131$$

Acest sistem poate fi util, dar clar are cateva defecte. Cel mai mare este acela ca nu urmeaza pattern-uri, de aceea se propune o alternativa:

Persoanele care sufera de dislexie au si o problema in intelegerea si diferentierea pattern-urilor. De aceea, se sugereaza o metoda care asociaza pattern-uri cu adunari de block-uri cat mai simple si usor de inteles. Observam in stanga o structura formata din un block albastru, urmat de 3 blockuri gri, urmat iar de unul albastru.

Similar cu, propunerea precedenta, aceasta abordare se bazeaza tot pe constructii verticale, insa asocierea difera aici. Acea structura de Albastru Gri Gri Gri Albastru este echivalenta cu 30. Culoarea de la inceputul si capatul constructiei reprezinta ordinea zecilor, sutelor, miilor, etc... In timp ce blockurile din interior arata cu cat se inmultesc aceste numere.

Block albastru in capete, 3 blockuri interior = $10 * 3$

Block galben in capete, 5 blockuri interior = $100 * 5$

Etc...

Astfel s-a creat un pattern simplu de inteles in care singurele reguli sunt asociere block – numar (ce numar reprezinta acest block?)



Foarte important de precizat este ca aceste 2 sisteme propuse nu folosesc posibilitatile vaste pe care le ofera Minecraft-ul. Sunt sute de alte abordari care nu sunt explorate in acest articol. Cateva idei interesante de cercetat sunt: sistem numeric folosind mobii (monstri) din joc, iteme tinibile in mana, sunetele si evident o abordare 3D. (momentan aici am explorat doar 2D).

2.3 Experimene necesare

Aceste doua abordari respecta toate regulile impuse la punctul 2.1.

“usor de inteles, usor de construit (in-game), trebuie sa fie predictibil si sa urmeze pattern-uri, pentru a putea fi mai apoi programabil in orice limbaj de programare.”.

Acestea fiind zise, este greu de spus daca aceste sisteme chiar functioneaza sau sunt gandite cum trebuie. Este nevoie de un grup mare de oameni (de preferat, care sufera de dislexie sau discalculie) care sa testeze aceste abordari, si in urma concluziilor aceste sisteme pot fi imbunatatite, refurbished sau regandite de la 0.

Capitolul 3. Contributie

3.1 Adaptare la problemele moderne

Se poate observa un trend de crestere a persoanelor care sufera de ADHD si, implicit, dislexie si discalculie [13] [14]. De aceea, este o continua nevoie de evolutie cand vine

vorba de idei si articole in domeniul educatiei, in mod special pentru persoane care sufera de diverse dizabilitati. Mai ales intr-un domeniu care este asa de important, precum matematica, care necesita niste abilitati ce le folosim in viata de zi cu zi, persoanele care sufera de aceste probleme cognitive au o calitate a vietii mai proasta.15]

Este esential sa continuam sa exploram din punct de vedere stiintific variate metode de a reprezenta numerelor, pentru a fi intelese de tuturor si ca toti oamenii sa detina abilitatea de a-si rezolva problemele de baza care presupun lucrul cu numere.

Referinte

[1] Gavin R. Price, Daniel Ansari, 2013, Dyscalculia: Characteristics, Causes, and Treatments

<https://digitalcommons.usf.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1112&context=numeracy>

[2] Richard K. Wagner, PhD1, Fotena A. Zirps, PhD1, Ashley A. Edwards, MS1, Sarah G. Wood, MS1, Rachel E. Joyner, BA1, Betsy J. Becker, PhD1, Guangyun Liu, MS1, and Bethany Beal, BA, 2020, The Prevalence of Dyslexia: A New Approach to Its Estimation

<https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0022219420920377>

[3] Mahlatse Nkadimeng · Piet Ankwicz, 2022, The Affordances of Minecraft Education as a Game-Based Learning Tool for Atomic Structure in Junior High School Science Education

<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s10956-022-09981-0.pdf>

[4] Attila Krajcsi, Gábor Lengyel, and Petia Kojouharova, Attila Krajcsi, Gábor Lengyel, and Petia Kojouharova, The role of number notation: sign-value notation number processing is easier than place-value, 2012

<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2012.00463/full>

[5] Hui Jing Kee , Mohd Nosasri Ismail, Design and Development of an Android-based Mathematics Learning Application for Dyscalculia Kids

<https://penerbit.uthm.edu.my/periodicals/index.php/aitcs/article/view/12231>

[6] Muhammad Syifa'ul Qolbi, Zahid Zufar At Thaariq, Sayyidati Fatimah Az-Zahroh, M. Mahfudz Anwar, Nurul Faiza, Design and Development of Game Based Learning Applications for Mathematics Learning Based on Multiple Language to Develop Verbal Capabilities

https://www.researchgate.net/publication/339547188_Design_and_Development_of_Game_Based_Learning_Applications_for_Mathematics_Learning_Based_on_Multiple_Language_to_Develop_Verbal_Capabilities

[7] Cesare Cornoldi, PGDPsy, Carlotta Rivella, MS, Lorena Montesano, MS, and Enrico Toffalini, PhD, Difficulties of young adults with dyslexia in reading and writing numbers

<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/00222194211037061>

[8] Somma, M., & Horne-Shuttleworth, M. (2025). Multisensory Mathematics Instruction for Differentiation in the Elementary Mathematics Classroom. In Inclusive Special Education - Research to Practice. IntechOpen.

<https://www.intechopen.com/chapters/1208874>

[9] Bar-El, D., & Ringland, K. E. (2020). Crafting Game-Based Learning: An Analysis of Lessons for Minecraft Education Edition. In Proceedings of the 15th International Conference on the Foundations of Digital Games (FDG '20), September 15-18, 2020, Bugibba, Malta. ACM, New York, NY, USA, 4 pages.

<https://doi.org/10.1145/3402942.3409788>

[10] Libertus, M. E., Odic, D., Feigenson, L., & Halberda, J. (2020). Effects of Visual Training of Approximate Number Sense on Auditory Number Sense and School Math Ability. *Frontiers in Psychology*, 11, 2085.

<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.02085>

[11] Ashkenazi, S., Mark-Zigdon, N., & Henik, A. (2013). Do subitizing deficits in developmental dyscalculia involve pattern recognition weakness? *Developmental Science*, 16(1), 35-46.

<https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2012.01190.x>

[12] Cheng, D., Xiao, Q., Cui, J., Chen, C., Zeng, J., Chen, Q., & Zhou, X. (2018). Dyslexia and dyscalculia are characterized by common visual perception deficits. *Developmental Neuropsychology*, 43(6), 497-507.

<https://doi.org/10.1080/87565641.2018.1481068>

[13] Danielson, M. L., Bitsko, R. H., Ghandour, R. M., Holbrook, J. R., Kogan, M. D., & Blumberg, S. J. (2023). Prevalence and Trends in Diagnosed ADHD Among US Children and Adolescents from 2017 to 2022. *JAMA Network Open*, 6(10), e2310136. DOI:10.1001/jamanetworkopen.2023.10136.

[14] van Bergen, E., et al. (2025). Shared Genetic Roots for ADHD, Dyslexia, and Dyscalculia. *Psychological Science*.

[15] Kirkegaard, N. G. (2022). Quality of Life in Young Adults With Dyslexia (Doctoral dissertation, Walden University). Retrieved from <https://scholarworks.waldenu.edu/dissertations/13497/>