

Geovizualizace ve virtuální realitě – role interakce



*Pavel Ugwitz, Lukáš Herman a
Zdeněk Stachoň
Masarykova univerzita*

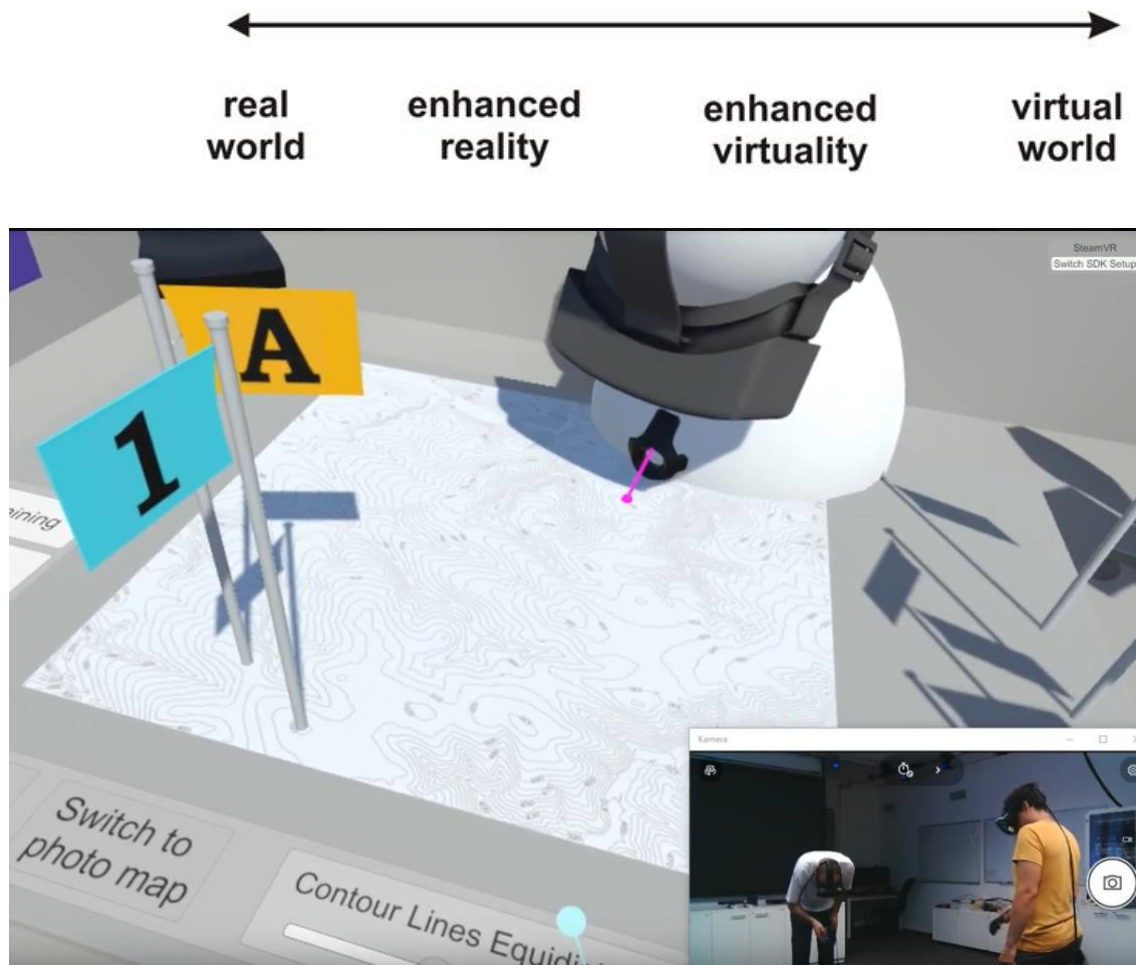
Obsah

- Virtuální realita – uživatelská specifika
- Metody pro záznam uživatelské interakce ve VR
- Metody vizualizace uživatelské interakce ve VR
- Možnosti interakce
- Příklady
- Závěr



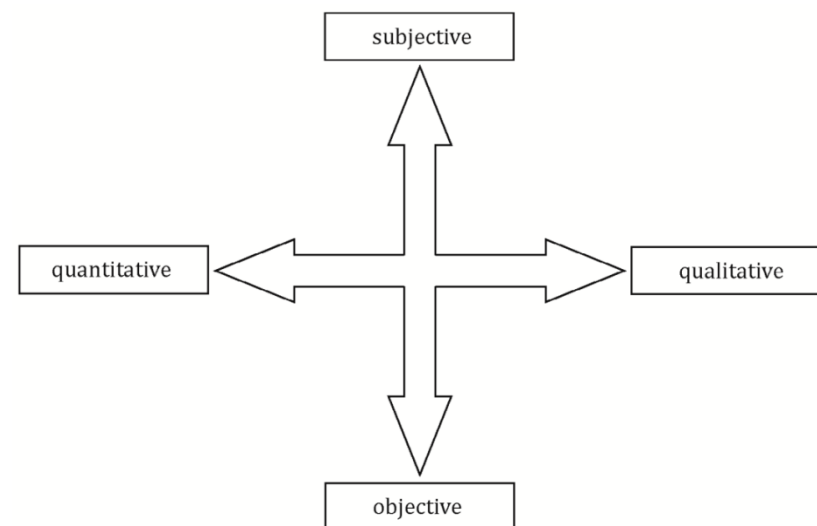
Virtuální realita – uživatelská specifika

- Fiktivní
- Realistická
- Pohyb v modelu
- Práce s modelem
- Interakce člověk -stroj
- Interakce člověk - člověk
- Omezené množství publikací.



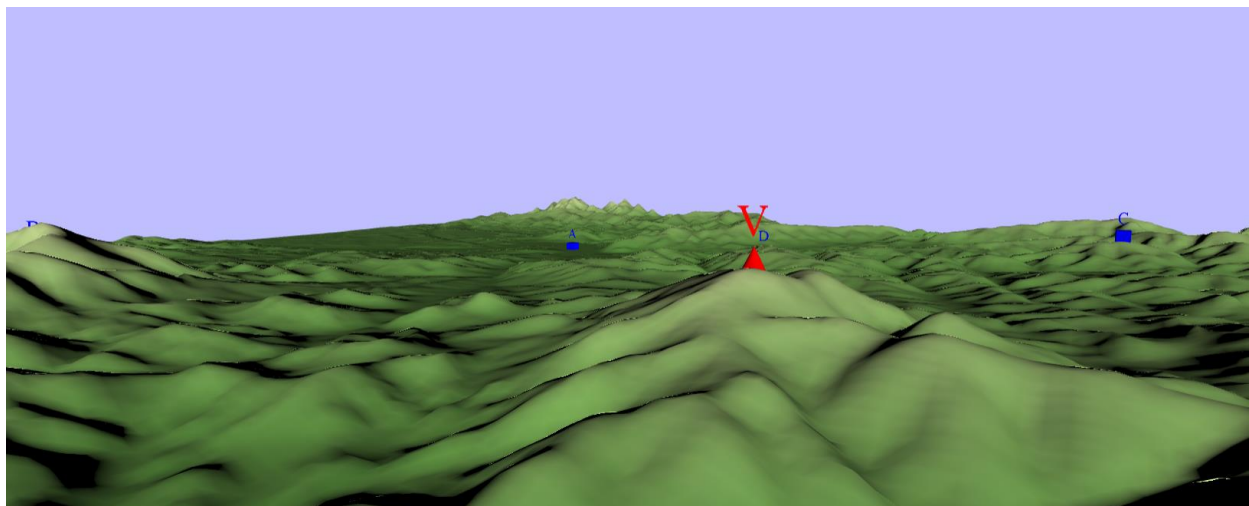
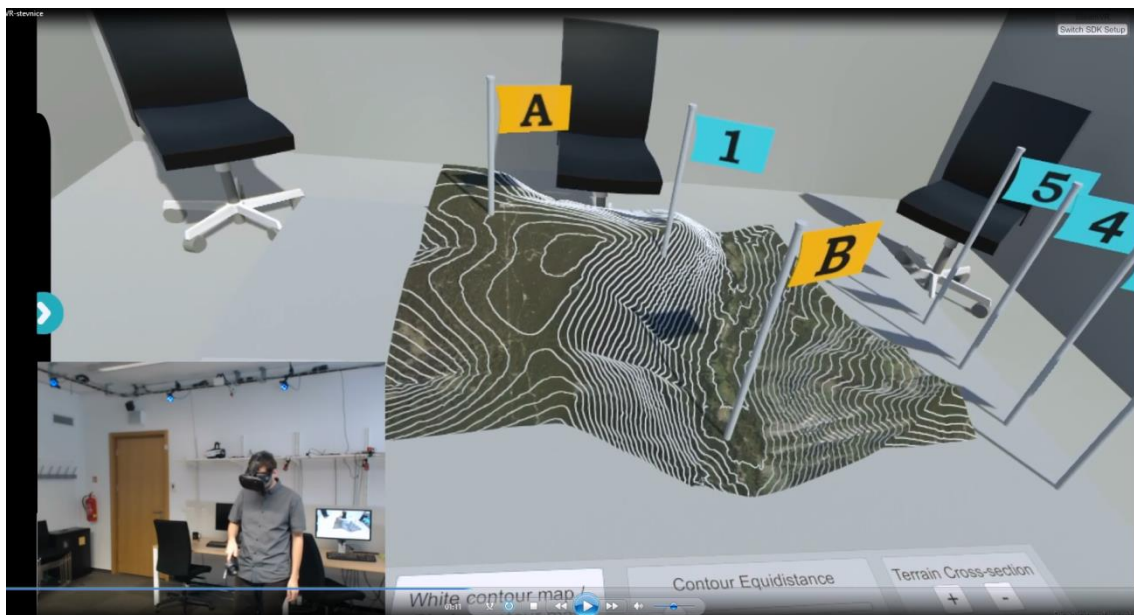
Metody záznamu uživatelské interakce

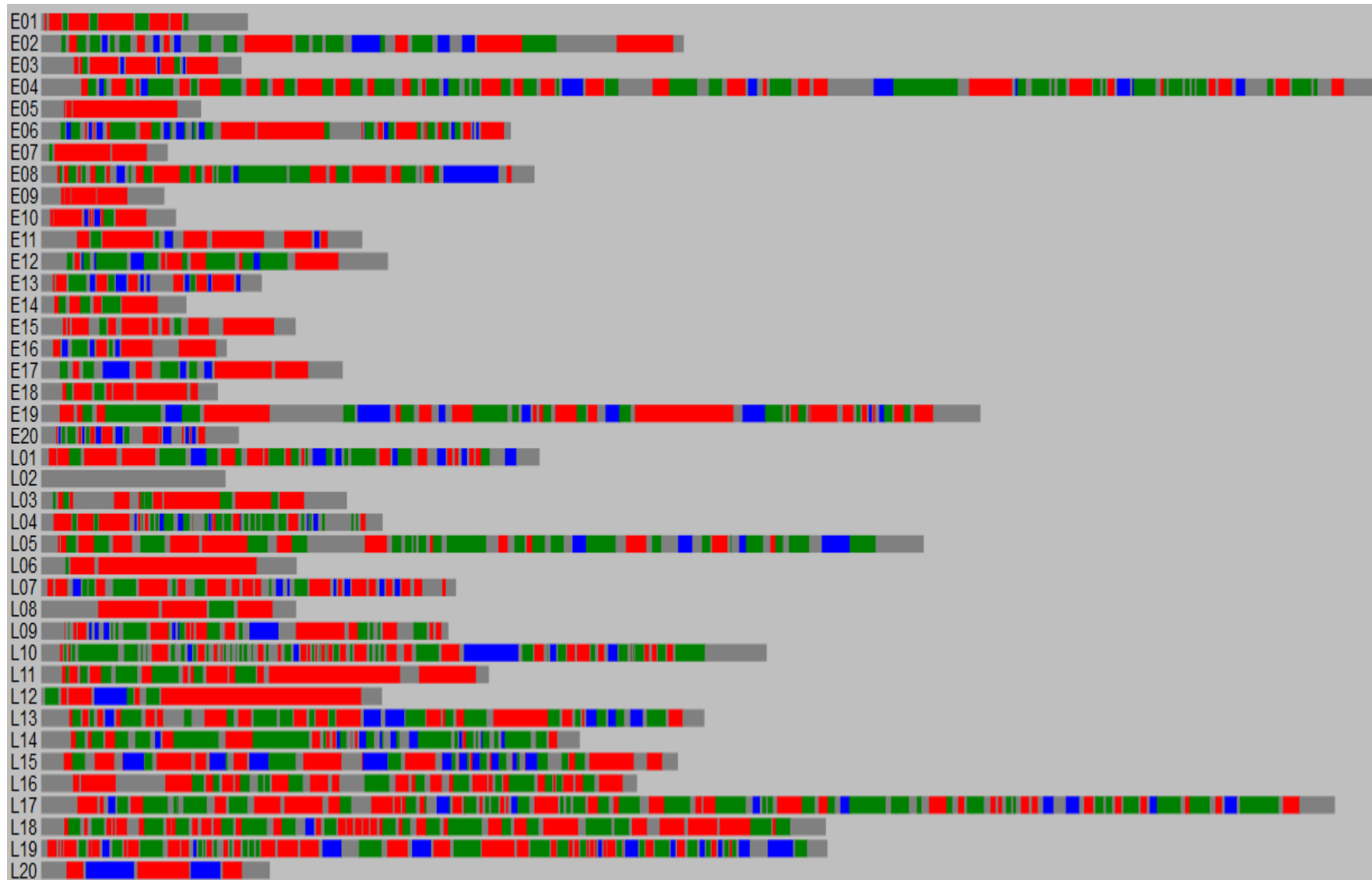
- dotazník,
- interview,
- pozorování,
- think aloud protokol,
- focus group,
- screen capture, screen logging,
- Motion capture,
- eye-tracking,
- EEG,
- ...
- SW nástroje - 3DmoveR, Unity, ..

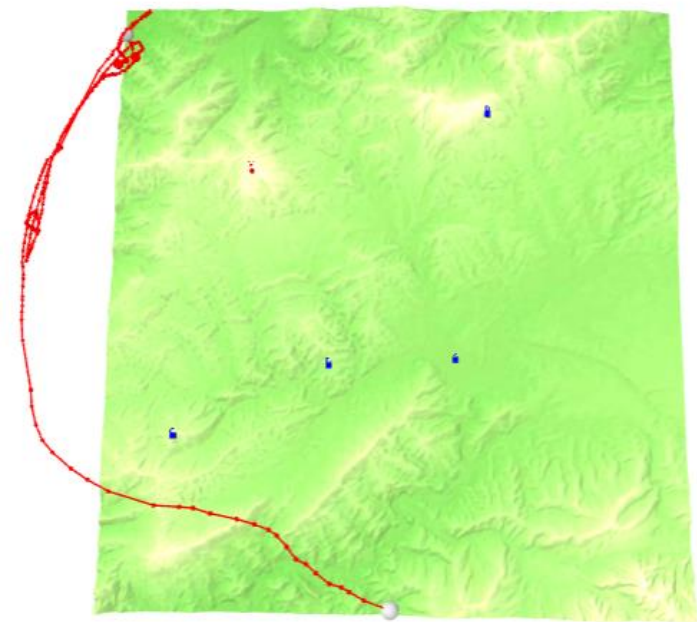


Metody vizualizace uživatelské interakce

- Screenshots
- Screen video
- Sekvence akcí
- Virtuální trajektorie
- 3D AoI
- ...







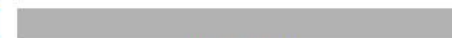
rotation



pan

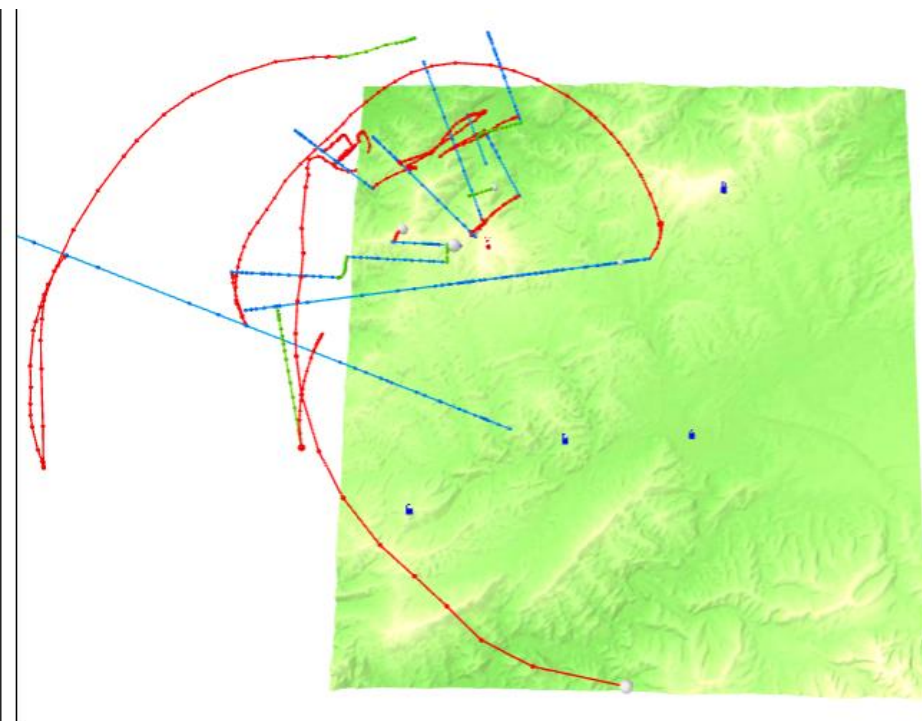


zoom



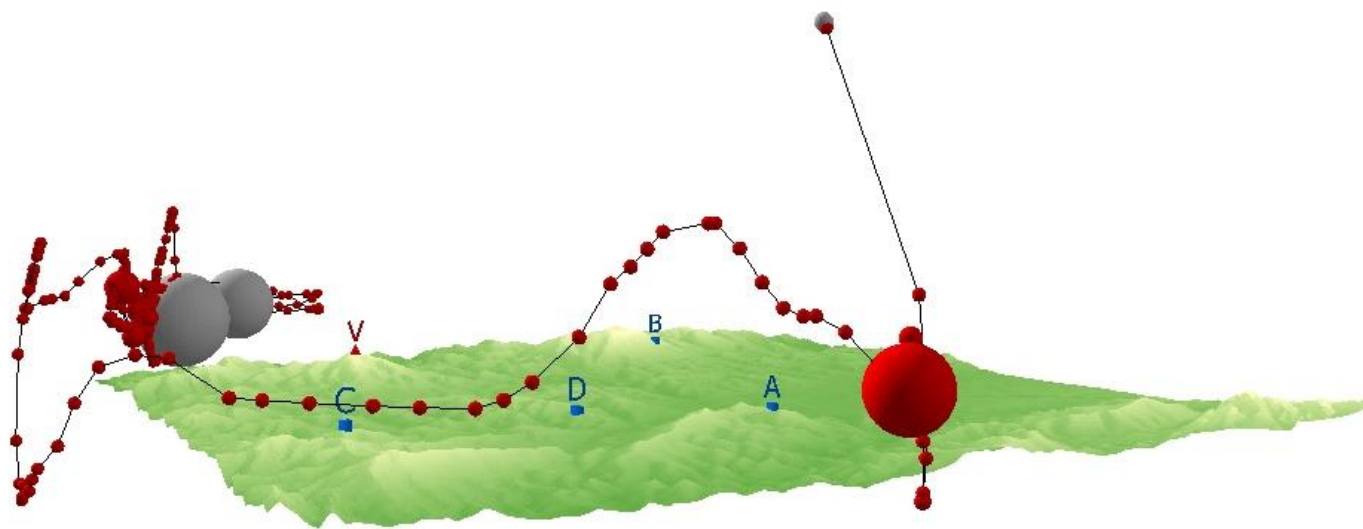
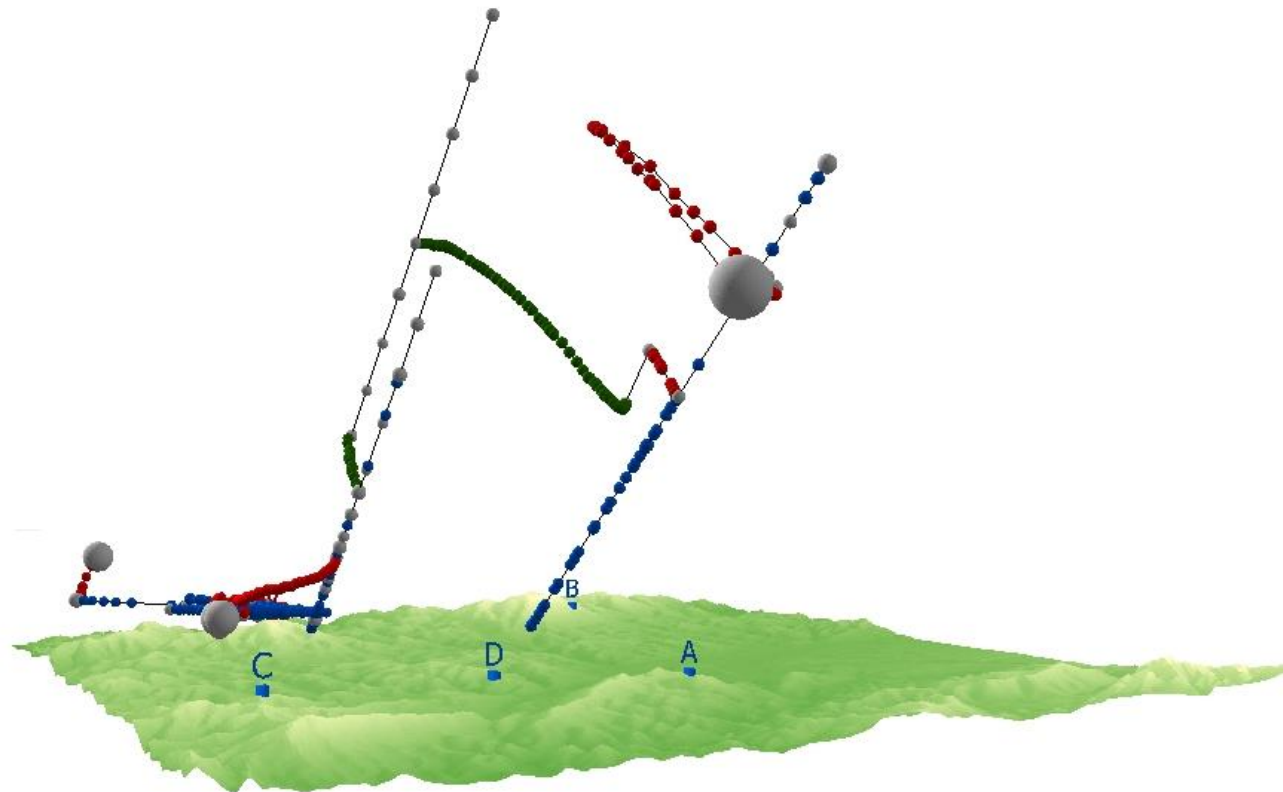
no movement

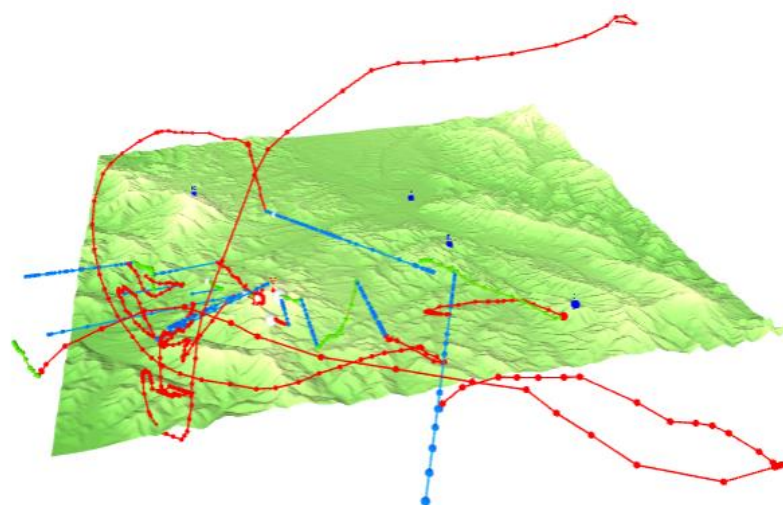
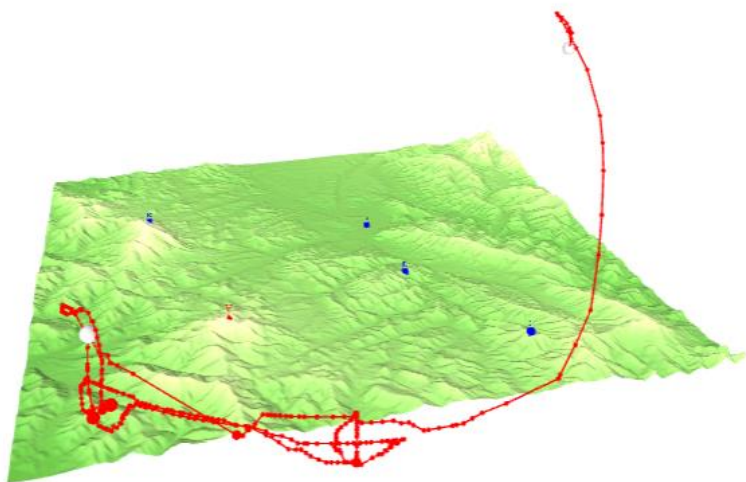
Print scene



Print scene

3D Virtuální trajektorie





rotation



pan



zoom

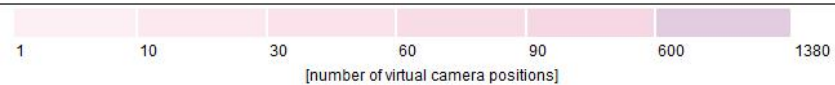
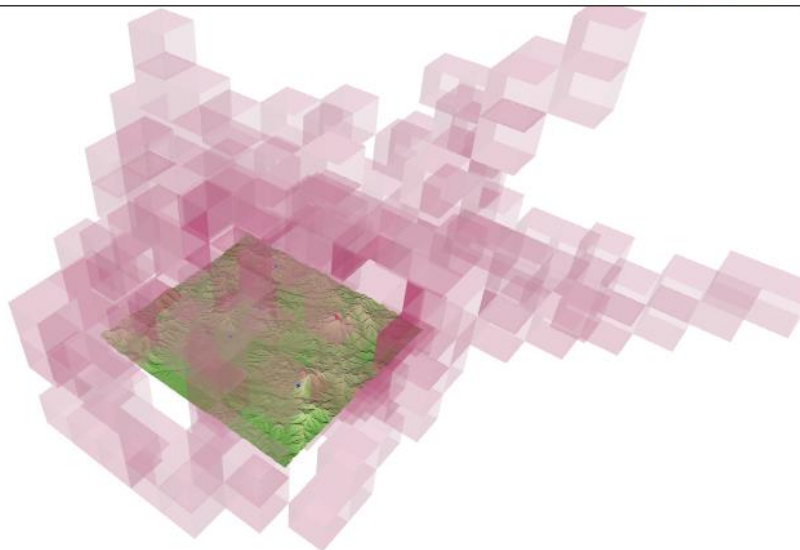


no movement

Print scene

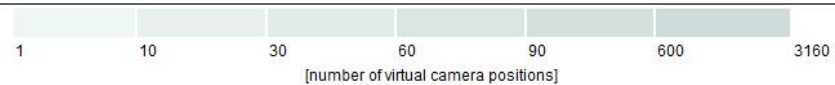
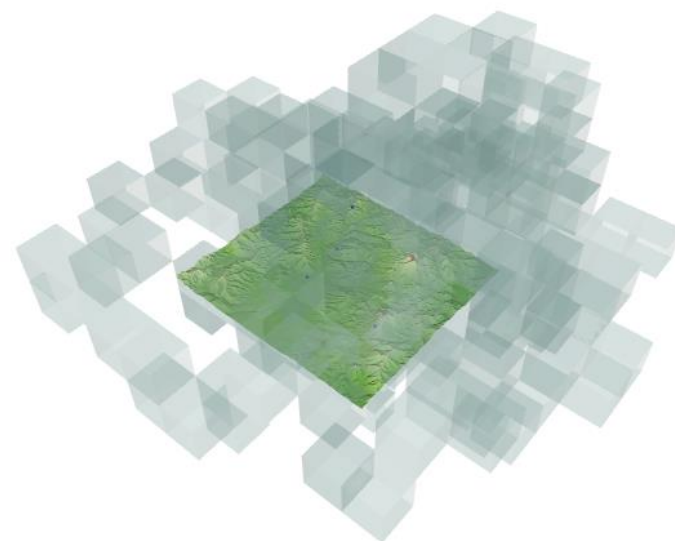
Print scene

3D scenes are linked when you control the **left** scene.



Transparency:

Print scene



Transparency:

Print scene

Metody a perspektivy

- Interakční rozhraní (HW)
- Interakční experimenty
- Vyhodnocení dat

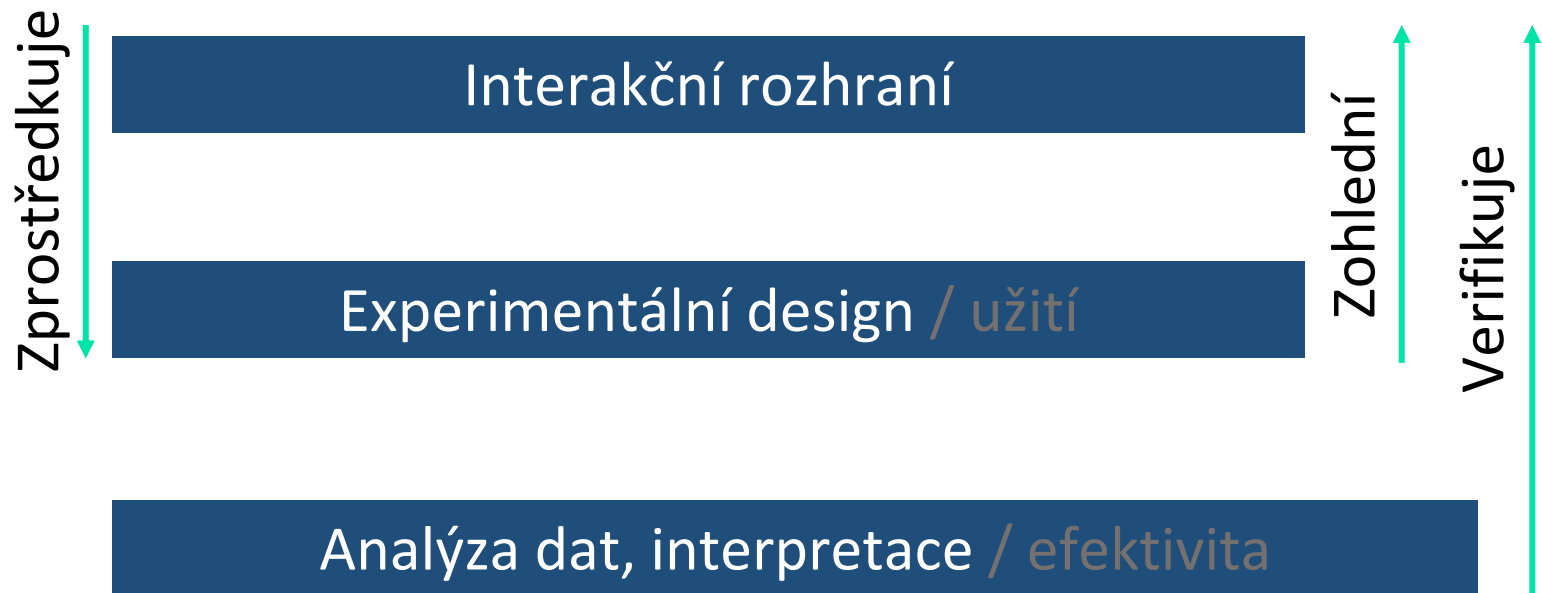
Exp. design	Pasivní	Aktivní
Jeden uživatel	Explorace prostředí	Interakce uživatele a prostředí
Více uživ.	-	Interakce mezi uživateli

Diagram illustrating the relationship between experimental design and interaction types:

- A horizontal blue arrow points from "Explorace prostředí" (Passive) to "Interakce uživatele a prostředí" (Active) in the "Jeden uživatel" row, with a "+" sign indicating a positive relationship.
- A vertical blue arrow points from "Interakce uživatele a prostředí" (Active) down to "Interakce mezi uživateli" (Active) in the "Více uživ." row, with a "+" sign indicating a positive relationship.

Interakční rozhraní: Task-Artifact kruh

- Zohledňme rozhraní před výzkumem/užitím (Carroll et al., 1990)



- Též: myslíme na uživatele
(jeho očekávání, odbornost, potřeby...)

Interakční rozhraní: vše možné (?)

- Vstupně/výstupní rozhraní, či směsice?... a k čemu? (Ziamou, 2015)



Interakční rozhraní: paradigmatata

- Generace, (r)evoluce (?) (Harrison et al., 2007)
 - Ďerné štítky (cca 1930): binární vstup
 - Klávesnice (cca 1970): binární vstup v reál. čase
 - Myš (1984), touchscreens: spojitý vstup
 - Řeč, gesta, eye-tracking (cca 2000):
eliminace přímého rozhraní

Optimizace pro počítače



Optimizace pro člověka



Interakční rozhraní

- Ale co to dělá?

```
if(Input.GetKeyDown('a') {  
    //do something...  
}
```



- Toto je nejzákladnější příklad! Mějme na paměti: fyzická rozhraní mohou splývat se 3D vizuálem (a jeho GUI prvky) - zvláště ve VR (Leap Motion, 2017)

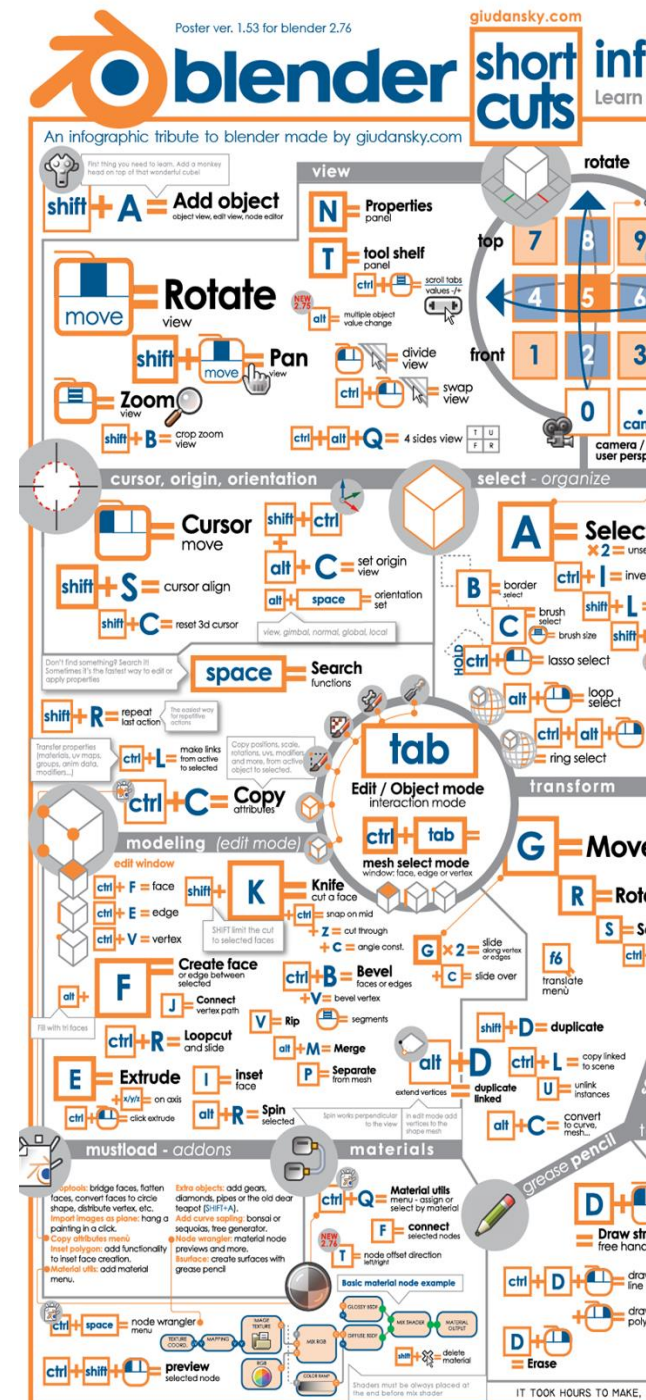


Interakční rozhraní

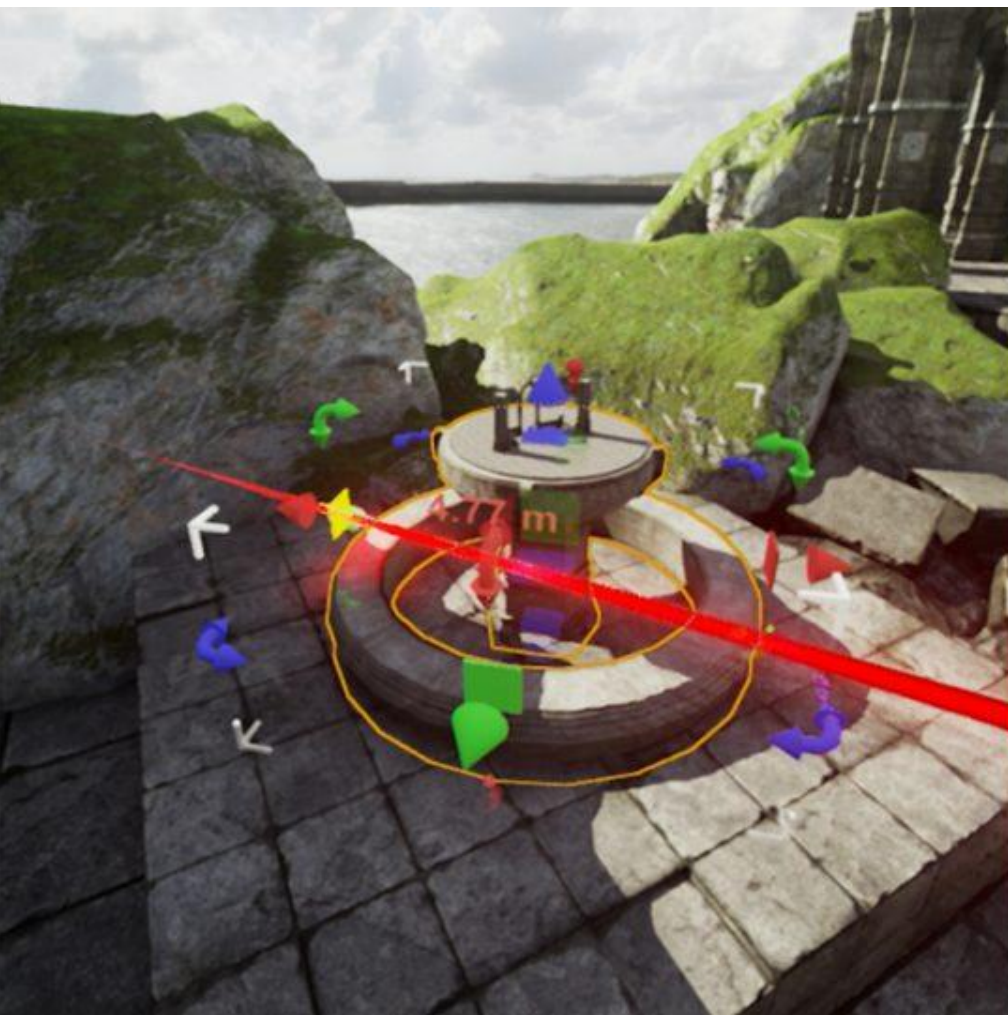
Co je třeba udělat? -> Jak to udělám?

- Affordance / intuitivnost
- Kognitivní zátěž, kapacita paměti
- Křivka učení
- Transfer předch. znalostí / interference
- Dostupnost častých funkcí
- Přesnost a odezva rozhraní
- Prezentace podstatných informací

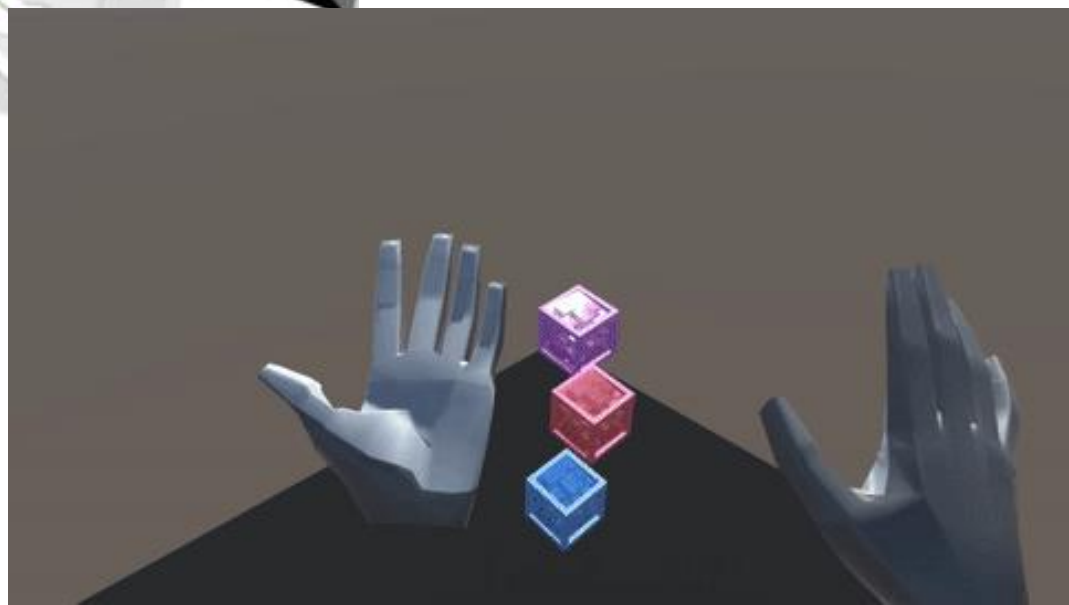
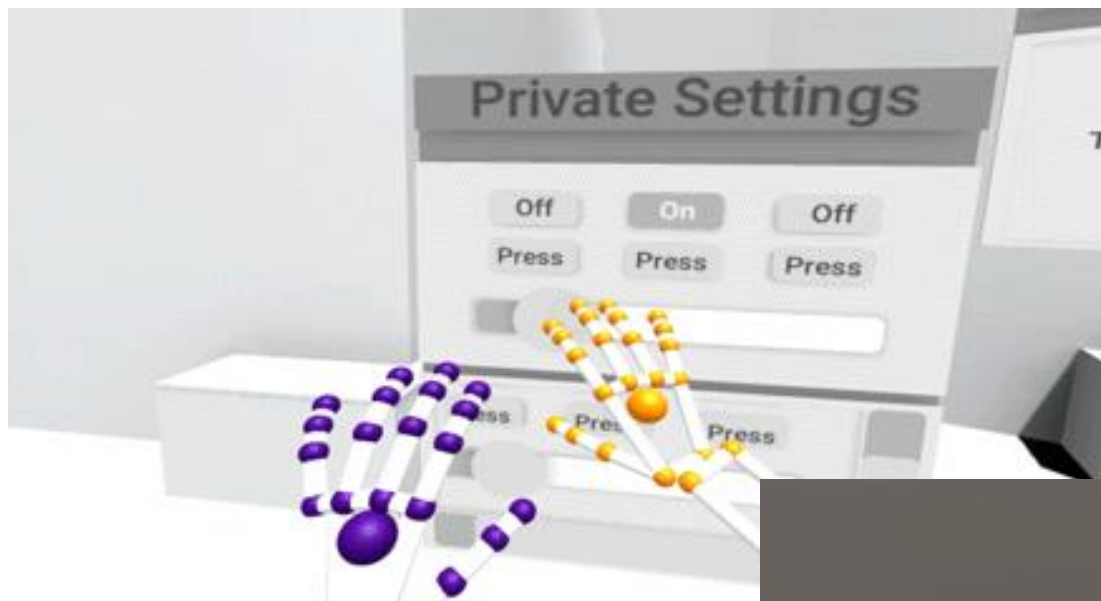
Napravo: Blender - odstrašující příklad
(... což je to diskutabilní: lze dělat věci lépe?)



Interakční rozhraní (Unreal Editor)

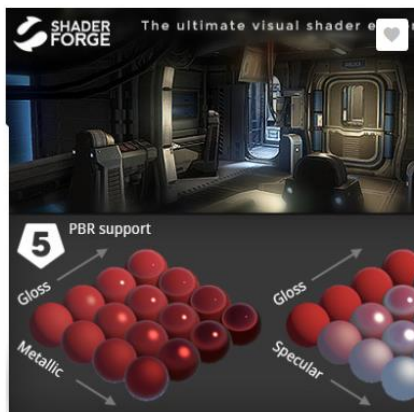
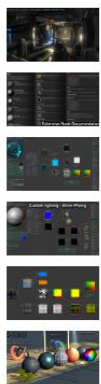


Interakční rozhraní (Leap Motion)



Implementace: Unity

- 3D grafický engine v reálném čase, s otevřeným API (C#)
 - Asset store: snadno dostupná rozšíření
 - ... anebo si nainportujete / naprogramujete vlastní
 - Podpora pro většinu experimentálních zařízení



JOACHIM HOLMÉR

Shader Forge

\$40

★★★★★ 150 user reviews

Open in Unity

Buy Now with Express Purchase

Shader Forge v1.38

Links: [Website](#) | [Forum thread](#) | [Nodes](#) | [FAQ](#)
简体字 | 正體字

Note: Unity 4 support dropped after v1.06

Shader Forge is a node-based shader editor, aiming to push the visual quality of Unity to new heights, giving you the artistic freedom of shader creation in a visual and intuitive way - **no code required!**

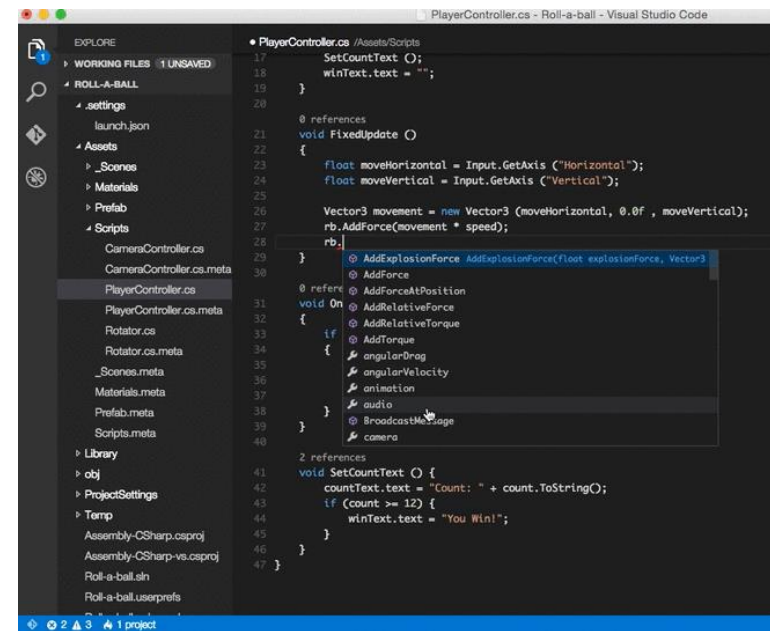
What am I buying?

- Commercial license of Shader Forge + upcoming updates
- A pack of example shaders to study and use freely

Workflow:

[Show More](#)

Requirements	one license per seat
Package contents	11.0 MB
Releases	current ver. 1.38
Supported Unity versions	4.5.0 or higher



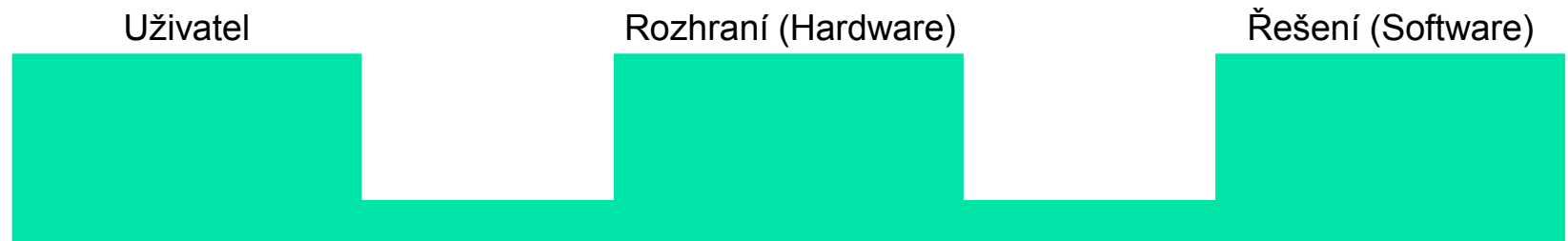
Implementace: než přišlo na scénu Unity...

- Unity reprezentuje více než 20 let inkrementálního vývoje
- Quake (1996), multiplayer / server-klient (Chikhani, 2015)
- Samé hry, a metodologie má co dohánět



Částečný závěr (teoretický)

- Z HCI: dvě propasti v interakci



- Protože tyto propasti jsou dnes, aspoň částečně, překlenuté (ta první více), můžeme se zaměřit na tvorbu obsahu
 - Kupř. Pimax 8K (7680x2160, 75Hz, 200 FOV), brýle pro VR, které jsou možná až moc dobré... avšak, aplikační potenciál tu je!



Jeden uživatel / pasivní interakce

- Omezení vstupních dat: užití rozhraní pro exploraci prostředí
- Proces explorace: závisí na SW implementaci ovládání
- Na straně uživatele je toto primárně otázka vizuální percepce:
 - Vnímání objektů ve scéně a jejich následné skládání do hierarchií, tak aby se uživatel vyznal v tomto prostoru (rozpoznávání objektů, vizuální vodítka)
 - Strategie explorace (pohyb z bodu A do B, zapamatování prostoru, integrace cesty, volba průchodu)
- **Nasbíraná data:** umístění v čase,
v prostoru,
Užití rozhraní



Jeden uživatel / aktivní interakce

- Do prostředí přidány další ovládací prvky; uživatel může tyto využít k přidání/manipulaci/pozměnění vlastností scény
 - Míra propracovanosti těchto prvků se může různit: od obyčejných přepínačků, k fyzickým simulacím, k realistickým modelům destrukce...
 - Časově náročné co do implementace (uvěřitelnost (AI, clipping, skriptování...), nelze rozšířit na všechny případy)
 - Přenos z reálného do virt. světa
- Platí dobré zásady UX/HCI
- **Nasbíraná data:** užití interakce
(+ analýza)





Vícero uživatelů / aktivní interakce

- Uživatel má co do činění s dalším aktivním prvkem (další uživatel)
- Ovladačí prvky ovlivňující prostředí lze vztáhnout i do této roviny
- Sociální aspekty interakce
 - Assistované učení, hry, skupinové aktivity...
 - Počet možných interakcí roste exponenciálně
 - Virtuálně-reálné interakční interference
(Chen, 2015)
- **Nasbíraná data:** stejné jako v předch. př.;
náročná implementace
(s využitím dalších (kvali/kvanti) metodologií)

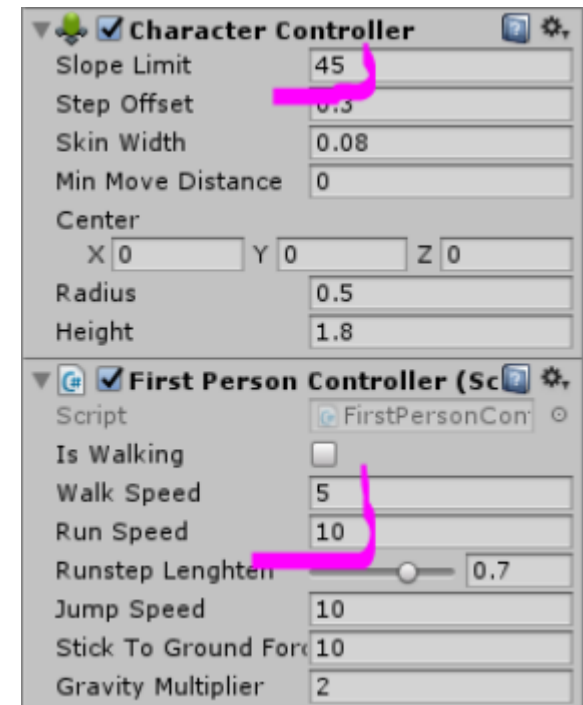


Vyhodnocení dat

- V Unity jsou všechno objekty (vč. uživatele a rozhraní)
- Sbírat data o stavu objektů lze kontinuálně či při dějích (.csv výstup)
- Evaluaci dat lze provést separátně (Processing, statistické propočty...)

Otevřený závěr

Pokud je výzkumný záměr obhajitelný a nasbírají se data, pak lze výsledky vizualizovat či analyzovat (viz počátek prezentace)



Zdroje

- Carroll, J.M., Kellogg, W.A., & Rosson, M.B. (1991) The task-artifact cycle. In J.M. Carroll (Ed.), Designing Interaction: Psychology at the human-computer interface. New York: Cambridge University Press, p.. 74-102.
- Chen, W. (2015): Collaboration in Multi-user Immersive Virtual Environment. Universit' e Paris-Saclay, pp. 46-49
- Chikhani, R. (2015): The History Of Gaming: An Evolving Community. Crunch Network. available online: <https://techcrunch.com/2015/10/31/the-history-of-gaming-an-evolving-community/>
- Harrison, S., Tatar, D., Sengers, P. (2007): The Three Paradigms of HCI. CHI 2007, San Jose
- Leap Motion (2017): Beyond Flatland: User Interface Design for VR. Available online: <http://blog.leapmotion.com/beyond-flatland-user-interface-design-vr/>
- Rocha, L. C., Andrade, R. M., Sampaio, A. L., Lelli, V. (2017): Heuristics to Evaluate the Usability of Ubiquitous Systems. In: International Conference on Distributed, Ambient, and Pervasive Interactions, pp. 120-141
- Ziamou, P., L. (2015): Consumer Interaction with Novel Interfaces: A Typology of Learning from Product Use. Wiley Encyclopedia of Management. 13:1.