



DCGI

KATEDRA POČÍTAČOVÉ GRAFIKY A INTERAKCE

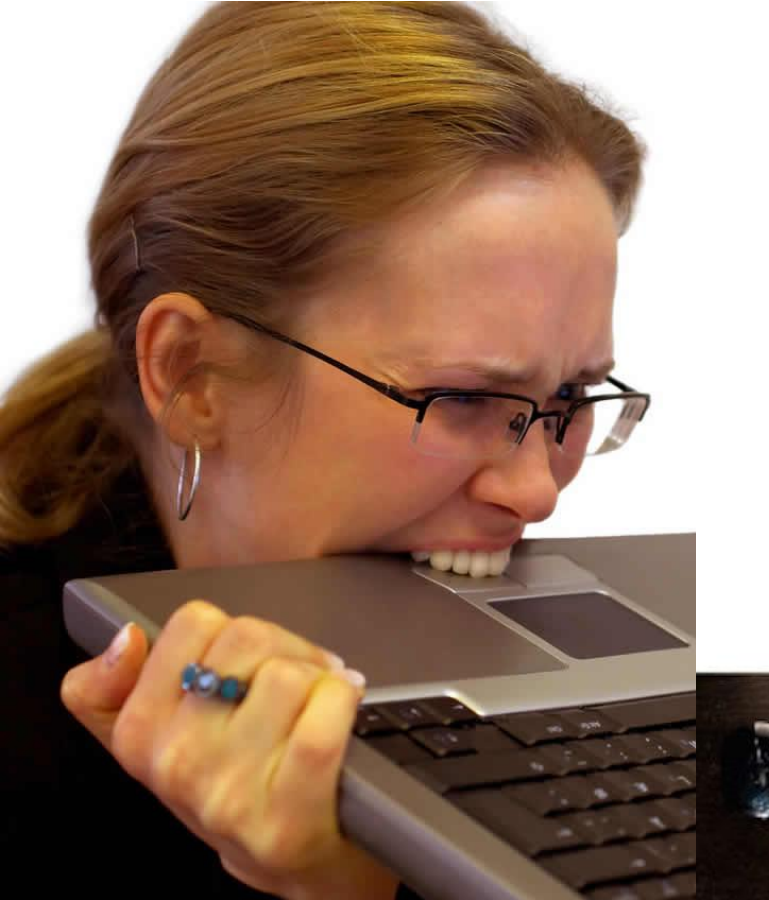
Počítačové hry - Úvod

Jiří Bittner

HRV?



HR Y?



Working from home....



HRY?



Obsah přednášky

- Cíle předmětu
- Něco z historie
- Obsah předmětu
 - Hodnocení
 - Semestrální projekt
- Herní design a vývojářské výzvy
- Inspirace pro projekty

GAE 1.1-1.2

Cíle předmětu

- Seznámit se s vývojem počítačových her
 - Důraz: technické aspekty
- Poznat informatické podproblémy řešené ve hrách
 - Metody, datové struktury, algoritmy
- Vytvořit ucelený herní projekt v týmu
 - Testovací platforma v dalším studiu

Top-Down Approach

- HRY jako úvod k předmětům Bc. oboru PHG:
 - Programování grafiky
 - Základy umělé inteligence
 - Vytváření grafického obsahu
 - Implementace uživatelských rozhraní
- Volitelné předměty
 - Grafická tvorba
 - 3D modelování
 - Modelování a virtuální realita

Top-Down Approach

- Další specializace v magisterském studiu
- MSc. obor Počítačová grafika
 - Algoritmy počítačové grafiky
 - Datové struktury pro počítačovou grafiku
 - Výpočetní geometrie
 - Realistická syntéza obrazu, Programování grafiky 2
 - ...
- MSc. obor Umělá inteligence
- MSc. obor HCI
- ...

Počítačové hry – Tým

- Přednášející
 - Jiří Bittner, místnost KN:E-421
- Cvičící
 - David Sedláček, Michal Kučera, Adam Pospíšil, Adam Sporka
- Mentoři týmů
 - Roman Janovský, Tomáš Pastýřík, Jiří Doležal, Daniel Mikeš, Vojtěch Šiman, Radek Smetana, Jana Zráková, Michal Pozník
- Přednášky hostů z praxe
 - Viktor Bocan (Warhorse), *Michal Hapala (Warhorse)*
- Stránky: <https://cw.fel.cvut.cz/wiki/courses/b4b39hry/start>

Obsah přednášky

- Cíle předmětu
- Něco z historie
- Obsah předmětu
 - Hodnocení
 - Semestrální projekt
- Herní design a vývojářské výzvy
- Inspirace pro projekty

GAE 1.1-1.2

Obsah předmětu

- Naučíme se
 - Základní algoritmy používané ve hrách (grafika, fyzika, animace)
 - Využít herní engine pro tvorbu hry
 - Práci v týmu
 - Plánování, realizaci a obhajobu projektu
- Přednášky
 - Obecné koncepty, algoritmy, datové struktury
- Cvičení
 - Profesionální nástroj pro tvorbu her (Unity)

Osnova přednášek I.

- Design a produkce hry (Viktor Bocan)
- Herní engine
 - Přehled enginů
 - Struktura a komponenty
 - Specifika herních žánrů
- Body, vektory, transformace, kamera, 3D modely
 - Rotace, posunutí, škálování
 - Skládání transformací
 - Reprezentace 3D objektů a scény
 - Kamera a promítání

Osnova přednášek II.

- Animace a křivky
 - Kvaterniony a interpolace rotací
 - Typy animací
 - Skeletální animace
 - Míchání animací a animační klipy
 - Inverzní kinematika
 - Skinning
 - Animační křivky
- Detekce kolizí
 - Kolizní tělesa
 - Hierarchie obálek
 - Algoritmy detekce kolizí
 - Kolizní dotazy

Osnova přednášek III.

- Herní fyzika
 - Dynamika tuhých těles
 - Pohybová rovnice, numerické řešení
 - Soustavy těles – vazby a kolizní kontakty
 - Fyzikální materiály
 - Pokročilá herní fyzika
- Materiály, textury, shadery
 - Osvětlovací modely
 - Světelné zdroje
 - Typy textur a jejich použití
 - Shadery, programovatelný grafický řetězec

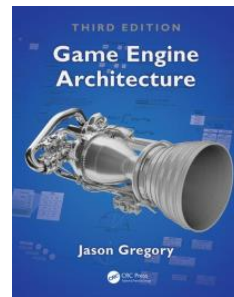
Osnova přednášek IV.

- AI pro hry
 - Rozhodování - datové struktury a metody
 - Plánování cest
 - Algoritmy řízení (steering)
- Hudba (Adam Sporka, Warhorse)
 - 3D audio
 - Role hudby
 - Statická a adaptivní hudba

Osnova přednášek V.

- Optimalizační metody pro hry
 - Herní smyčka – detaily
 - Fixní a proměnný simulační krok
 - Optimalizace scény, LOD
 - Předpočítání osvětlení
 - Occlusion culling
- Game session: závěrečné prezentace

Základní kniha předmětu: *Jason Gregory. Game Engine Architecture (3rd edition). CRC Press 2018.*



Bodování, zápočet, známka

- 50b - Semestrální projekt
- 10b - Test v semestru
- 40b - Zkouška (písemný test + ústní)

- Min. 30b pro zápočet

- Min. 20b u zkoušky

- 90-100b A

- 80-89b B

- 70-79b C

- 60-69b D

- 50-59b E

<https://cw.fel.cvut.cz/wiki/courses/b4b39hry/exam>

Semestrální projekt

- Cíl: vytvořit ucelenou jednoduchou počítačovou hru
 - Týmová práce
 - Vyzkoušet si probírané algoritmy v praxi
 - Použití hotového prostředí (Unity)
 - Důraz na ucelený projekt, jeho použitelnost a obhajobu (nejen koncept!)
- Tým tvoří typicky 4 lidé
 - Rozdělení rolí: designer, programátor, grafik, toolmaker, **vedoucí týmu**
 - **Všichni členové týmu musí rozumět technickým aspektům hry**
 - Detaily na cvičení

Semestrální projekt

- Platforma: Unity

- Licence Unity na počítačích v učebně E-327
- Programování v C#
- Dostupnost vzdáleným přístupem (remote desktop)
- Detaily na cvičení

- Unity Asset Store

- Povolen multimediální obsah (musí být dokumentováno)
- Skripty: výjimečně - musí schválit mentor týmu!

Semestrální projekt - Prezentace

- Průběžné prezentace - důležitá součást hodnocení
 - Výborný projekt může být znehodnocen nekvalitní prezentací
 - Slouží nejen učitelům, ale také ostatním studentům
- Vystoupení jednoho člena týmu (výjimečně více)
 - Používat slajdy / video
 - Předvedení ukázky programu, zodpovídání dotazů
- Závěrečné prezentace (Game Session)
 - Pouze vybrané týmy (otevřené hlasování – všichni studenti a učitelé)
 - Porota složená z profesionálů
 - Hodnotné ceny 😊
 - Vstupenky na Game Access '20 (od Hangar 13) !

Obsah přednášky

- Cíle předmětu
- Něco z historie
- Obsah předmětu
 - Hodnocení
 - Semestrální projekt
- Herní design a vývojářské výzvy
- Inspirace pro projekty

GAE 1.1-1.2

Co dělá hru hrou?

- Konflikt
- Překonávání překážek
- Řešení hádanek
- Tvoření
- **Pravidla**
- Bodování, odměna

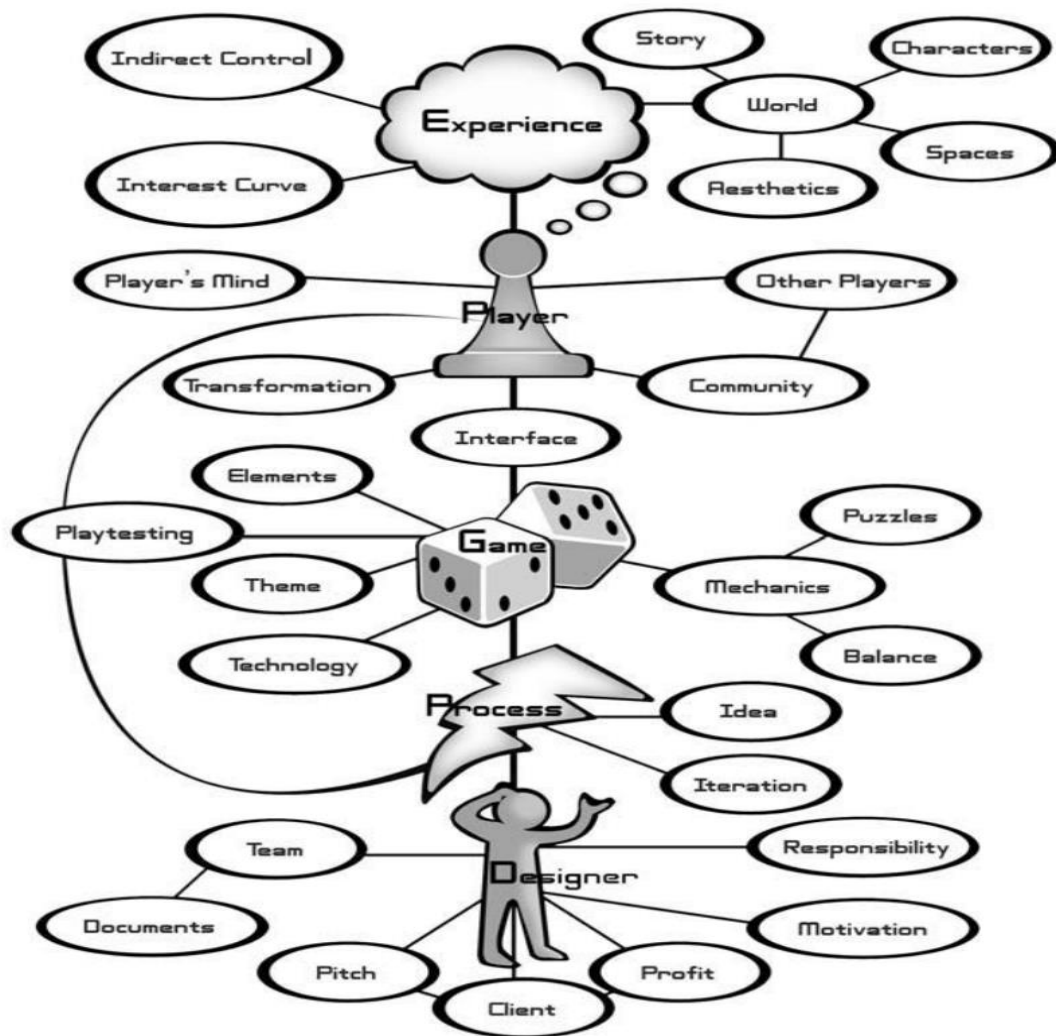
Co je to hra?

“Interaktivní zážitek, který poskytuje hráči stále náročnější sekvence vzorů, které se naučí a postupně ovládne” [R. Koster: A Theory of Fun for Game Design]

- Hry = nové zážitky
 - Řešení problémů, zábava, soutěžení, komunikace, kreativita, ...

Počítačové hry – Aplikační domény

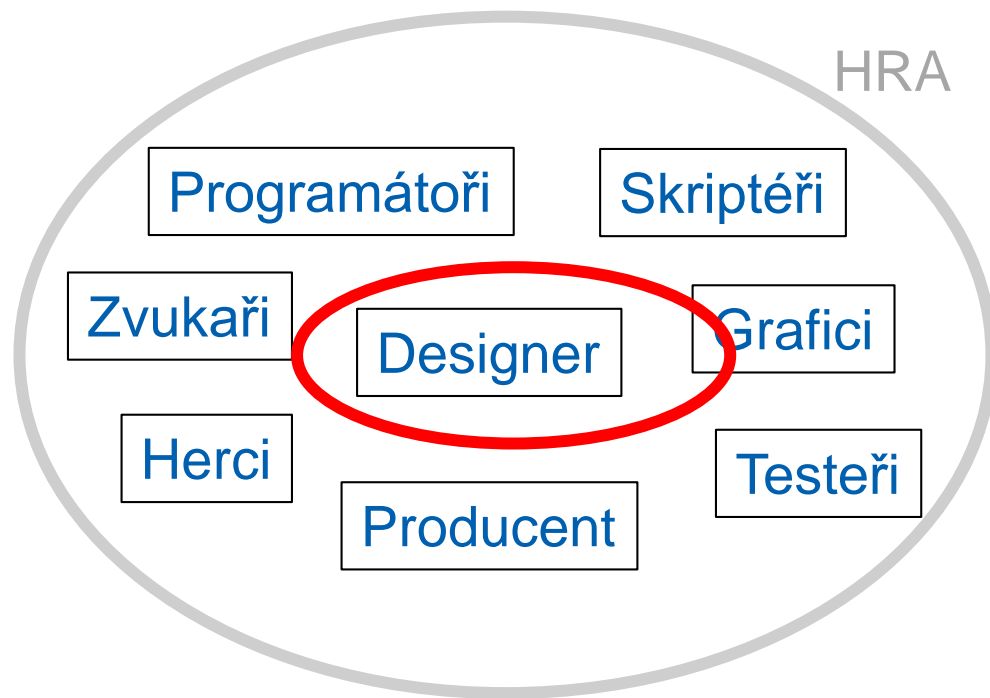
- Entertainment
 - PC, konzole, mobily, webové hry
- Edutainment
 - Výukové hry
- Gamifikace
 - Marketing, webové aplikace, řízení firmy, HR
- Serious Games
 - Vojenské, dopravní simulace, léčba (klaustrofobie, arachnofobie, ...)



Vytvoření dobré hry
není jen o
programování!

Jesse Schell.
The Art of Game Design

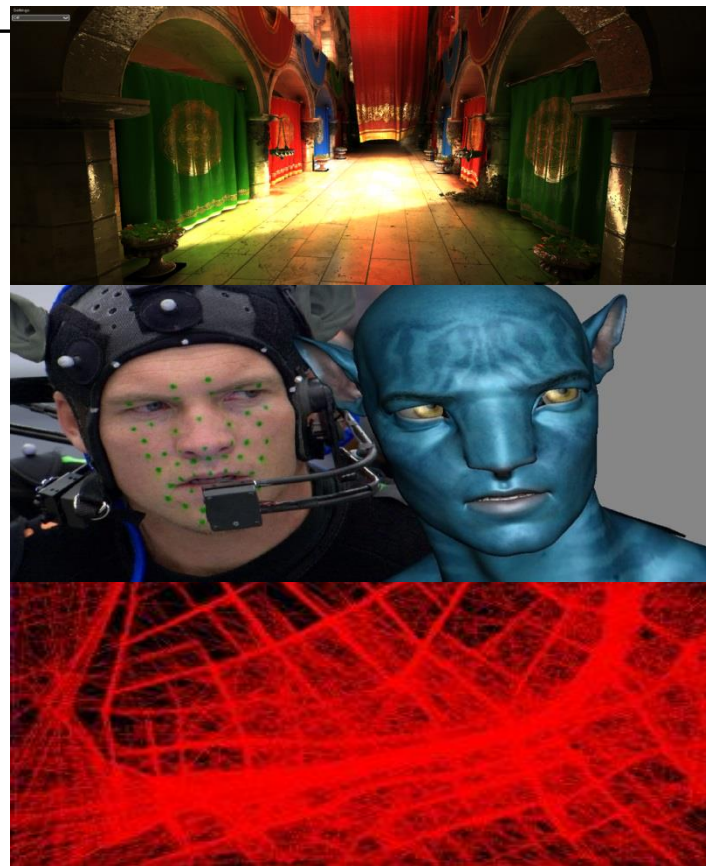
Vývoj Hry – Multidisciplinární Tým



- **Vývoj her je výzva !** Kreativní a multidisciplinární

Vývojářské výzvy

- Špičková grafika
 - Detailní geometrie
 - Shadery
 - Odrazy
 - Globální osvětlení
- Realistické animace
 - Motion / Performance capture
 - Skinning
- Rozsáhlé světy
 - Předzpracování, optimalizace
 - Efektivní fyzikální simulace



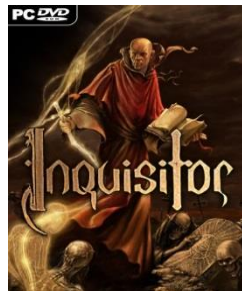
Vývojářské výzvy

- Umělá inteligence
 - Robustní navigační algoritmy
 - Komunikace s NPC
- Multiplayer hry
 - Synchronizace komunikace a dat
- Efektivní vývojový řetězec
 - Předávání dat a komunikace mezi umělci, animátory, programátory
- Interakční metody
 - Interakční zařízení –Kinect, Leap, ...
 - VR sety (HTC Vive, Oculus Rift)
 - Tablety...



Vývoj videoher v Česku

- Warhorse Studios
 - Kingdom Come: Deliverance
- Bohemia Interactive
 - Operation Flashpoint, Arma, Carrier Command
- Illusion Softworks / 2K Czech / Hangar 13
 - Hidden and Dangerous I/II, Mafia I/II
- Amanita Design
 - Samorost, Machinarium, Botanicula
- Cinemax, Keen Software House, Madfinger games, ...
- Menší studia
 - Mobilní hry, reklamní hry, vizualizace, ...



Obsah přednášky

- Cíle předmětu
- Něco z historie
- Obsah předmětu
 - Hodnocení
 - Semestrální projekt
- Herní design a vývojářské výzvy
- Inspirace pro projekty

GAE 1.1-1.2

Inspirace pro projekty

- First person shooter (FPS)
 - Jednoduchý 3D svět (např. jako starý Wolfenstein)
 - Pohybující se nepřátelé
 - Likvidace nepřátel nějakou formou / “zbraní”
- Simulátor dopravního prostředku
 - Auto, loď, letadlo, ...
 - Vytvořit jednoduchý terén
 - Navrhnout ovládání a chování daného prostředku
 - Jednoduchá okolní doprava

Inspirace pro projekty

- Strategická hra v reálném čase (RTS)
 - 2D či 3D
 - Ovládání jednotek a jejich skupin
 - Síťová komunikace, multiplayer
- Dobrodružná hra (Adventure)
 - Vytvořit jednoduchý scénář
 - Využít skriptování
 - Systém najdi - seber – použij
- ...

Inspirace pro projekty

<https://cent.felk.cvut.cz/predmety/39PHA/archiv.html>


PHA
Pečatevové hry

· INFO · OSNOVA · CVIČENÍ · TÝMY · ZKOUŠKA · ARCHIV · AKADEMICKÁ PRAVIDLA

ARCHIV


ZS 2014/2015

ORION TRAIL - TEAM01




Marek Tímř Jan Vrátník Martin Münch Otakar Jašek
Orion Trail is 3D action space shooter with cooperative mod. You can customize your spaceship to wreck enemy space bandits with style.
Downloads: [binaries](#)
Documents: [concept.pdf](#) [designdoc.pdf](#) [devman.pdf](#) [userman.pdf](#)
Video: [orion.trail.video.wmv](#)

IRONDUNG - TEAM02



Ivo Háleček Petr Urban
A robot seeks for material needed to repair his spaceship to escape evil planet.
Downloads: [binaries](#) [source](#)
Documents: [concept.pdf](#) [designdoc.pdf](#) [devman.pdf](#) [nifty-qui-the-manual-1.3.2.pdf](#) [userman.pdf](#)
Homepage: <https://github.com/cvut-cz/halecivo/irondung>

FOREVER GREEDY - TEAM03



Vláďa Čaika Vladě Jasek Jana Keivalová Adam Kubišta
Medieval 3rd person platformer game. You are a thief, trying to escape sinking island, gather maximum amount of loot.
Downloads: [binaries](#)

CLOCKWORK - TEAM04

Inspirace pro projekty

- Remake 2020: **Prince of Persia 2: The Shadow & The Flame** (1993)

- Gameplay

<https://www.youtube.com/watch?v=mCRCmqTGhjl>

- Mapy a návod

<http://popuw.com/maps2.html>

Inspirace pro projekty

- Historie video her 1947 - 2013
 - <https://www.youtube.com/watch?v=GoyGlyrYb9c>



Unity Demos (<https://unity3d.com/unity/demos>)

- The Heretic (2019)
 - <https://youtu.be/34K8YJOMDRY> (demo, 3:45)
 - <https://youtu.be/d3eKagN8R-M> (technology behind, 30:23)
- FPS Sample (2018)
 - <https://unity.com/fps-sample>
- Book of the Dead (2018, 3:35)
 - <https://unity3d.com/book-of-the-dead>
- Neon (2017)
 - <https://blogs.unity3d.com/2017/10/04/neon/>
- Adam (2016)
 - <https://unity3d.com/pages/adam>



DCGI

KATEDRA POČÍTAČOVÉ GRAFIKY A INTERAKCE

Otázky?