



PRO HACKIN'



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Izvještaj projekta PRO HACKIN'

Razmatranje potencijalnog integriranja hackathona u
nastavni program

Sadržaj

1. Uvod	2
2. Potencijalno integriranje hackathona u nastavni program	3
2.1. Kolegij na Sveučilištu <i>TU Wien</i>	3
2.2. Kolegij na Sveučilištu u Ljubljani.....	4
2.3. Kolegij na Sveučilištu u Zagrebu	5
2.4. Kolegij na Sveučilištu <i>Politecnico di Milano</i>	6

1. Uvod

Na temelju prethodnih iskustva provođenja projektnog kolegija (engl. *Project based learning*), mnoge spoznaje i zaključke moguće je ponovno upotrijebiti i implementirati u kolegije sličnog tipa. Preliminarno istraživanje literature ukazuje na nedostatak znanja o tehnikama i alatima koji omogućuju brže stvaranje visokokvalitetnih konstrukcijskih rješenja u obrazovnim okruženjima (za kontekst hackathona). Također, postoji manjak iskustva kod nastavnika u definiranju odgovarajućih zadataka za konstruiranje te u strukturiranju i provedbi hackathona koji vode prema inovativnim rješenjima. Stoga smatramo da ovo i srodna istraživanja mogu pružiti uvid u različite aspekte uvođenja, organizacije i provedbe hackathona u edukacijsko okruženje.

Rezultati ove istraživačke studije ukazuju na pozitivne spoznaje o hackathonima. Prema povratnim informacijama studenata i nastavnika, uključivanje hackathona u inženjerski nastavni program ima brojne prednosti. Studenti mogu steći nova znanja, razviti razne tehničke i meke vještine kroz ove hackathone te unaprijediti svoje kompetencije važne za rad u dinamičkom okruženju. Također, studenti će steći vještine potrebne za rad u suvremenim okruženjima, koja su obilježena međunarodnom suradnjom u raznolikim timovima, virtualnom komunikacijom, radom na daljinu i korištenjem virtualnih alata za razvoj (posebno u virtualnom okruženju). Intenzivan kolaborativni pristup konstruiranju potiče povezivanje, uključivanje više različitih resursa i produktivnost te podržava stvaranje inovacija. Nastavnici dodatno produbljuju svoje znanje i vještine u uspješnoj implementaciji hackathona i njihovoj integraciji u redovite kolegije i nastavne programe. Osim toga, industrijski partneri, sudjelujući u ovim događanjima nalik hackathonima, dobivaju različite konstrukcijske ideje/rješenja koje se odnose na specifične probleme.

Razmatrajući različite aspekte događaja nalik hackathonima (npr. usklađenost s ishodima učenja kolegija): definiranje radnog okruženja (virtualno, hibridno ili na lokaciji); opseg izazova; dostupni alati i tehnologije; vremenski raspored; podrška učenju (povratne informacije) itd.), nastavnici će moći prilagoditi ove događaje svojim okruženjima i pravilima uvođenja u kolegije/nastavne programe. Međutim, različiti sveučilišni pravilnici (ili čak propisi definirani na nacionalnoj razini visokog obrazovanja) mogli bi ograničiti potencijalne modifikacije postojećih kolegija i uvođenje sličnih inicijativa. Kao takvi, ovi događaji nalik hackathonima mogli bi se uključiti samo kao izvanredna aktivnost, izvan nastavnog programa, koja bi studentima bila ponuđena tijekom studija. Druga dostupna opcija uključuje ponuditi hackathone kao dio novih sveučilišnih kolegija (obaveznih ili izbornih). Iz tog razloga, nastavnici bi trebali provjeriti pravilnike kako bi se upoznali s mogućnostima implementacije ovih inicijativa.

Slične studije omogućit će partnerima projekta prikupljanje većeg broja podataka i povratnih informacija o učinkovitosti predložene metodologije. Nadalje, promicat će i diseminirati rezultate projekta. Ova studija također bi mogla inspirirati i motivirati druge istraživače da nastave istraživanje uloge hackathona u okviru obrazovanja vezanog uz konstruiranja (i strojarstvu općenito). Daljnja istraživanja pružit će smjernice za buduća poboljšanja rezultata prikazanih u izvještaju projekta 3 (PR3). Kako metodologija postaje sve stabilnija, služiti će kao temelj za predlaganje novih najboljih praksi i prijedloga za provođenje događaja nalik hackathonima u kolegijima i nastavnim programima.

Zbog brojnih različitih implikacija na obrazovanje, očekujemo potencijalno velik utjecaj stečenih spoznaja na zajednicu visokoškolskih nastavnika vezanu uz inženjerstvo i konstruiranje. Stoga će rezultati projekta biti od velikog interesa za nastavnike u Europi. Kako bismo osigurali široku dostupnost rezultata projekta,

partneri će objaviti rezultate putem različitih kanala, uključujući web-stranicu, društvene mreže i znanstvene publikacije kako bi doprijeti do šire zainteresirane javnosti.

U sljedećem poglavlju navodimo popis sličnih kolegija na sveučilištima-partnerima, a u kojima su slični događaji već implementirani ili će biti implementirani. Uvođenje događaja nalik hackathonima u postojeće kolegije moglo bi dodatno potvrditi naše zaključke i pomoći nam bolje razumjeti specifičnosti ovih implementacija na raznim sveučilištima.

2. Potencijalno integriranje hackathona u nastavni program

Ovo poglavlje razmatra mogućnost integracije hackathona u projektne kolegije sličnog tipa na četiri sveučilišta uključena u projekt. U nastavku slijedi ukratko opisani odgovarajući kolegiji:

2.1. Kolegij na *TU Wien*

Kolegij: „**Virtualni razvoj proizvoda**”

Opis

Studenti rade u skupinama od 3 do 5 članova i dobivaju izazov razvoja proizvoda od TUW Racing tima, TUW Space tima ili industrijskog partnera. Njihov zadatak je raditi na pronalaženju koncepta, odabiru koncepta, detaljiranju u CAD-u te simulaciji koristeći FEM i/ili kinematičku analizu.

Karakteristike

- ECTS bodovi: 2.0
- Provođenje kolegija: UE vježbe
- Način izvođenja: Hibridni

Ciljevi kolegija

- Tehnike i alati za virtualni razvoj proizvoda (proračun, simulacija, DMU, FMU)
- Prikaz proizvodnih procesa (CAD/CAE, CAD/CAM).
- Napredna vizualizacija te virtualna i proširena stvarnost u razvoju proizvoda (kinematička analiza, analiza tolerancija, analiza sudara)

Ishodi učenja

- Primjenjivati metode razvoja proizvoda
- Koristiti različite CAx metode
- Koristiti neutralne formate za razmjenu podataka
- Samostalno razvijati jednostavne proizvode
- Integrirati zahtjeve proizvoda u proces razvoja

2.2. Kolegij na Sveučilištu u Ljubljani

Kolegij: „**Metodologija konstruiranja**“

Opis

Kolegij je održan tijekom ljetnog semestra ove godine s približno 140 studenata. Studenti su radili u timovima od 2 do 4 člana i morali su sami pronaći zadatak za konstruiranje te ga tijekom semestra razviti do faze detaljiranja. Postojala su dva glavna razdoblja izvještavanja, a prema tvrdnjama studentima, u posljednjim danima prije predaje izvještaja organizirali su vlastiti način rada u formi hackathona. Na početku semestra studentima su u sklopu predavanja predstavljene principi metodologije hackathona.

Karakteristike

- Opterećenje: 30 h predavanja, 30 h vježbi, 40 h samostalnog rada.
- ECTS bodovi: 4.0
- Provođenje kolegija: Predavanja i vježbe s timskim projektnim radom
- Način izvođenja: Uživo

Ciljevi kolegija

- Metodologija konstruiranja
- Razvoj novih proizvoda
- Procesi konstruiranja
- Planiranje razvoja proizvoda
- Generiranje koncepata
- Oblikovanje

Ishodi učenja

- Razumjeti važnost proizvoda
- Poznavati proces razvoja proizvoda
- Poznavati proces konstruiranja i sudionika u procesu
- Razumjeti ulogu ergonomije u procesu konstruiranja
- Razumjeti potrebe korisnika i inženjerske specifikacije
- Naučiti osnovne metode i tehnike kreativnog konstruiranja
- Usvojiti smjernice za oblikovanje koncepata
- Razumjeti ulogu izrade prototipa u procesu konstruiranja

2.3. Kolegij na Sveučilištu u Zagrebu

Kolegij: „Računalom integrirani razvoj proizvoda“

Opis

Cilj kolegija je upoznati studente s principima integriranog procesa razvoja proizvoda i njihovom ulogom u poslovnoj strategiji poduzeća. Naglasak kolegija je na organizaciji i radu inženjerskih timova, korištenju računalnih alata i naprednih tehnologija u svim fazama kolaborativnog razvojnog procesa, upravljanju informacijama, upravljanju složenim sustavima, razvoju pametnih proizvoda, uvođenju paradigme sustava proizvoda-usluge, osiguranju kvalitete te zaštiti intelektualnog vlasništva.

Karakteristike

- Opterećenje: 30 h predavanja, 30 h vježbi, 110 h samostalnog rada
- ECTS bodovi: 7.0
- Provođenje kolegija: Predavanja i vježbe s timskim projektnim radom
- Način izvođenja: Uživo

Ciljevi kolegija

- Primjena digitalnih inženjerskih alata u različitim fazama razvoja proizvoda
- Upoznavanje s tehnikama za virtualni razvoj proizvoda
- Suradnja i rad u inženjerskim timovima

Ishodi učenja

- Analizirati trenutačno stanje znanja za razvoj složenih tehničkih sustava i usluga
- Kritički se osvrnuti na postojeća rješenja tehničkih sustava i usluga
- Predložiti i implementirati inovativne načine rješavanja tehničkih problema u razvoju tehničkih sustava i usluga
- Odabrati i koristiti suvremene računalne tehnologije u razvoju tehničkih sustava i usluga
- Upravljeti složenošću u razvoju tehničkih sustava i usluga
- Izraditi i evaluirati poslovni plan za razvoj tehničkih sustava i usluga

2.4. Kolegij na *Politecnico di Milano*

Kolegij: „Kreativnost za održivo konstruiranje“

Opis

Cilj kolegija je pružiti osnovna saznanja o kreativnom razmišljanju i njegovoj stimulaciji kako bi se optimiziralo korištenje prirodnih resursa (sirovina i energije) u aktivnostima konstruiranja i donošenja odluka. Kolegij uključuje izvođenje vježbi i drugih aktivnosti konstruiranja koje zahtijevaju primjenu metoda, alata i tehnika za analizu tehničkih problema i sintezu rješenja. Ta se rješenja generiraju sveobuhvatnim pristupom koji uzima u obzir odnos tehničkog rješenja s drugim društvenim, biološkim i tehničkim sustavima, s ciljem minimiziranja štetnih učinaka na okoliš tijekom cijelog životnog ciklusa rješenja. Kolegij se izvodi teorijskim i praktičnim predavanjima, uključujući i kreativne sesije za rješavanje jednostavnih industrijski relevantnih tema. Evaluacija postignutih ishoda učenja uključuje grupni projekt koji se može provesti u obliku hackathona, gdje članovi tima preuzimaju različite uloge u procesu konstruiranja.

Karakteristike

- Opterećenje: 20 h predavanja, 30 h vježbi, 75 h samostalnog rada
- ECTS bodovi: 5.0
- Provođenje kolegija: Predavanja i vježbe s timskim projektnim radom
- Način izvođenja: U živo

Ciljevi kolegija

- Kreativnost i njezine dimenzije (4P kreativnosti - Osoba, Proizvod, Proces, Okruženje - eng. *Person, Product, Process, Press*; poddimenzije i definicije; kreativni stimulansi, fiksacija i inkubacija u kreativnom konstruiranju; testovi kreativnosti i pripadne metrike)
- Osnove životnog ciklusa sustava (definicija sustava; tehnički sustav; životni ciklus sustava; dinamika sustava; analiza konteksta (PESTEL); analiza sudionika i njihovih potreba; metoda *persona*)
- Pristupi za upravljanje problemima u kreativnom konstruiranju (tehnike modeliranja za analizu procesa i identifikaciju opskrbe energijom i sirovinama (EMS/IDEF); tehnike modeliranja za analizu organizacijskih procesa (BPMN) i identifikaciju resursa potrebnih za poslovanje; kreiranje metrika za analizu tokova i procjenu u poslovnim procesima)
- Pristupi za razmatranje problema održivosti okoliša (definicija održivosti, ciljevi održivog razvoja i povezani ciljevi; prijelaz iz linearne u kružnu ekonomiju – identifikacija prilika za razvoj lanca opskrbe; procjena životnog vijeka (LCA) za identifikaciju ekoloških problema; procjena životnog vijeka (LCA) za usporedbu konkurentskih rješenja)
- Tehnološke prilike (materijali i procesi) za razvoj održivih rješenja (eko-profilu sirovina od industrijskog značaja; izvori informacija i kriteriji za odabir sirovina; proizvodni procesi i njihov utjecaj na okoliš; izvori informacija i kriteriji za odabir proizvodnih procesa)
- Poticanje kreativnosti (uloge u timovima konstruktora; suradnja: jezične i sadržajne prepreke u multidisciplinarnim timovima; kreativne metode naspram kreativnih stimulansa, okruženje i kriteriji za odabir)
- Heurističke metode za ideaciju i razvoj održivih rješenja (principi eko-konstruiranja/smjernice za konstruiranje prema kriteriju okoliša; prijelazi/integracije; smanjenje potrošnje/zamjena sirovina)

Ishodi učenja

Teorijska i praktična predavanja omogućit će studentima da:

Pamte i razumiju:

- metrike kreativnosti,
- koncepte tehnika modeliranja za prikaz proizvoda i procesa u njihovom životnom ciklusu,
- faze procjene životnog vijeka (LCA),
- pristupe preformulacije problema i identifikaciji rješenja za konstruiranje,
- heurističke metode za kreativna rješenja tehničkih problema održivosti,
- primarne izvore kreativnih stimulansa i njihovu unutarnju organizaciju.

Primjenjuju, analiziraju, evaluiraju i stvaraju:

- analiziraju industrijski kontekst kako bi definirali izazove i ciljeve održivosti (u kontekstu okoliša),
- evaluiraju vlastite procese konstruiranja kako bi procijenili učinkovitost i djelotvornost kreativnog razmišljanja,
- analiziraju utjecaj postojećih/konkurentskih rješenja na okoliš kroz njihov životni ciklus kako bi identificirali probleme koji zahtijevaju kreativna rješenja,
- analiziraju tehničke probleme i formuliraju alternativne pristupe za „održivije“ strategije rješavanja problema,
- evaluiraju relevantnost različitih izvora inspiracije za poticanje stvaranja originalnih rješenja,
- koriste heurističke metode za rješavanje problema s ciljem savladavanja identificiranih problema održivosti (u kontekstu okoliša).

Prikazivanjem različitih primjera kolegija u kojima bi se mogli uvesti događaji nalik hackathonima, moglo bi se potaknuti uključivanje šireg kruga sudionika u usporedbi s izvještajem projekta 2 (PR2; tj. izvan specijaliziranih interesnih skupina usmjerenih na inženjersko obrazovanje), uključujući kolegije koji se bave inovacijama i kolaborativnim konstruiranjem na drugim institucijama.