



Fakultet strojarstva i brodogradnje
SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

Izvještaj projekta PRO HACKIN'
Studija #2: Korištene metode i alati tijekom
hackathona – Intervjui i izvješća timova



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



FSB Sveučilište u Zagrebu
Fakultet strojarstva i brodogradnje

Sadržaj

1. Uvod	4
2. Pro hackin' – Opis zajedničkog kolegija	5
3. Prikupljanje i analiza podataka	9
4. Rezultati	10
4.1. Prvi hackathon	10
4.1.1. Korištene metode u prvom hackathonu	11
4.1.2. Korišteni alati u prvom hackathonu	13
4.1.3. Perspektive timova tijekom prvog hackathona	14
4.2. Drugi hackathon	15
4.2.1. Korištene metode u drugom hackathonu	18
4.2.2. Korišteni alati u drugom hackathonu	19
4.2.3. Perspektive timova tijekom drugog hackathona	20
4.3. Treći hackathon	21
4.3.1. Korištene metode i alati u trećem hackathonu	22
4.3.2. Perspektive timova tijekom trećeg hackathona	23
4.4. Različite perspektive na sva tri hackathona	25
4.4.1. Dodatni komentari povezani s potencijalnim poboljšanjima alata	26
5. Zaključak	27
Literatura	28

Popis slika

Slika 2 – Tijek projekta PRO HACKIN [2]	5
Slika 3 – Vremenska crta cijelog projekta [3]	6
Slika 4 – Podjela komunikacije kolegija Prohackin 2022 [2]	7
Slika 5 – Održani hackathoni virtualno (lijevo) i uživo (desno) [3]	7
Slika 6 - PESTEL metoda [1]	10
Slika 7 – Persona korisnika [1]	10
Slika 8- AEIOU Metoda [1]	11
Slika 10 – Značajke virtualne kolaborativne ploče Miro [1]	11
Slika 11- Virtualna kolaborativna ploča „Miro“ nakon prvog hackathona – Tim C [4]	14
Slika 12- Metoda mreža problema [2]	16
Slika 13 – Primjer mreže problema [2]	16
Slika 14 - Primjer funkcijske dekompozicije [5]	17
Slika 15- Primjer morfološke matrice [2]	17
Slika 16- Brainwriting metoda [2]	18
Slika 17 – Virtualna kolaborativna ploča „Miro“ nakon drugog hackathona [4]	20
Slika 18 - Onshape tutorijal [4]	22

Popis tablica

Tablica 1- Pitanja intervjua [3].....	9
Tablica 2- Korištene metode i alati u prvom hackathonu [3]	13
Tablica 3 - Perspektive timova prvog hackathona.....	15
Tablica 4- Korištene metode i ICT alati u drugom hackathonu [3]	19
Tablica 5 - Perspektive drugog hackathona.....	21
Tablica 6 - Korištene metode i alati u trećem hackathonu [3]	22
Tablica 7 – Perspektive trećeg hackathona	23

1. Uvod

Projekt Pro Hackin', u širem smislu, ima dva glavna cilja: unaprijediti metode poučavanja i učenja u obrazovanju inženjera te poticati suradnju između sveučilišta i industrijskih partnera. U sklopu ovog projekta razvijena je metodologija koja podržava otvorenu inovaciju između akademske zajednice i industrije. To je postignuto integracijom događaja nalik hackathonima u kolegije i nastavne programe iz područja konstruiranja. Ovi događaji, koji se mogu lako uklopiti u različite kolegije temeljene na projektnom učenju (engl. *Project-Based Learning - PBL*), prate linearni proces kao tradicionalni pristup, ali omogućuju brzo generiranje i razmjenu ideja. Koncept hackathona inspiriran je praksama u razvoju softvera te uključuje intenzivne događaje za rješavanje problema. Za razliku od klasičnih programerskih hackathona, naglasak je na razvoju fizičkih i tehničkih proizvoda. Hackathoni su vremenski ograničeni događaji (obično traju od jednog do tri dana) koji okupljaju sudionike u male timove radi razvoja novih rješenja. Iako ovaj koncept još nije široko prihvaćen u nastavnom programu strojarstva i industrijskog inženjerstva, cilj projekta Pro Hackin' je istražiti mogućnosti koje hackathoni nude u okviru kolegija razvoja proizvoda.

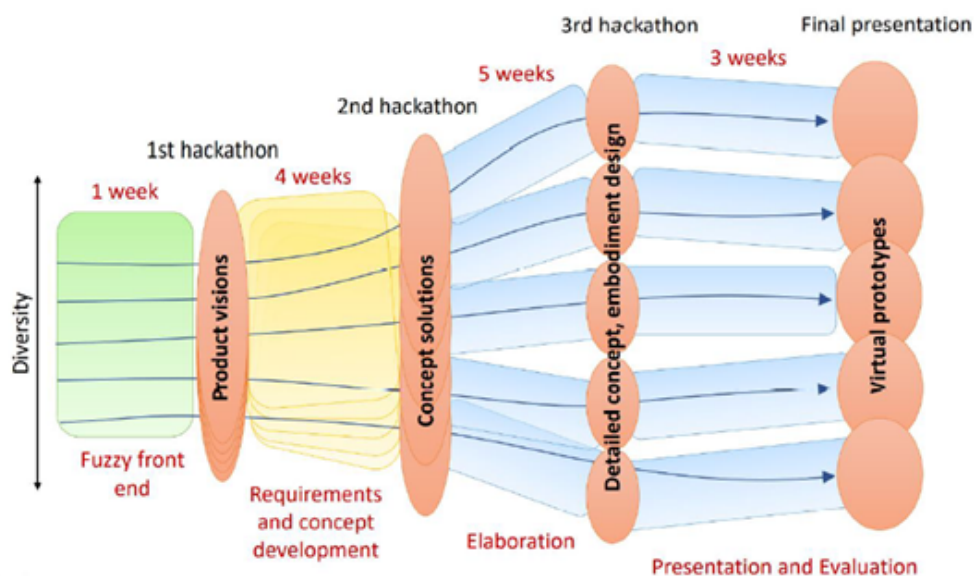
Ovo PR4 izvješće donosi pregled dosadašnjih iskustava s hackathonima te nadograđuje preliminarne rezultate prethodnog izvješća, PR3 „*Priručnik za implementaciju hackathona u sveučilišne kolegije*“. Proširuje i razumijevanje uspješnosti uvođenja hackathona u kolegije razvoja proizvoda, analizirajući povratne informacije dobivene od sudionika – profesora, mentora i studenata. Ove su povratne informacije prikupljene kroz intervjue i ankete, a najopsežniji podaci dobiveni su iz međunarodnog kolegija temeljenog na projektnom učenju, koji okuplja studente s različitih sveučilišta. Takav kolegij pruža jedinstvenu perspektivu i omogućuje prepoznavanje univerzalnih obrazaca u integraciji hackathona u akademski kontekst. Izvješće je strukturirano na sljedeći način: razvijena metodologija za cijeli projekt opisana je u sljedećem poglavlju *Prohackin' - Opis zajedničkog kolegija*. Poglavlje *Prikupljanje i analiza podataka* objašnjava metodologiju provedene istraživačke studije u cilju boljeg razumijevanja uloge i prednosti/nedostataka triju hackathona provedenih tijekom kolegija. Poglavlja *Prvi hackathon*, *Drugi hackathon* i *Treći hackathon* dalje razrađuju proces i upotrebu metoda i alata od strane timova na svakom hackathonu, kao i njihove perspektive. Poglavlje *Različite perspektive na sva tri hackathona* predstavlja perspektive timova za sva tri hackathona, s fokusom na pojam “hackathon” više nego na pristup timova. Na kraju, ovo izvješće završava refleksijom o dobivenim nalazima i istražuje potencijal kolegija koji već koriste ili bi mogli koristiti hackathone u konzorcijskim sveučilištima.

2. Pro hackin' – Opis zajedničkog kolegija

Kako bi ovaj dokument mogao funkcionirati kao samostalan resurs, uvodno je važno ukratko prikazati kontekst projekta. Pro Hackin' (PROduct HACKathons for INnovative product development) projekt financira Europska unija u okviru programa Erasmus+. U sklopu projekta, svake godine jedno od četiri sveučilišta (Sveučilište u Zagrebu, Politecnico di Milano, Sveučilište u Ljubljani i TU Wien) u suradnji s industrijskim partnerom organizira zajednički kolegij razvoja proizvoda. Ovaj kolegij služi kao platforma za testiranje i unapređenje metodologije planiranja i provedbe hackathona, koji su ključni element ovog projekta.

Glavni obrazovni cilj kolegija je potaknuti studente na samoregulirano učenje i rad na stvarnim industrijskim zadacima unutar vremenski ograničenih uvjeta, pri čemu se osigurava postizanje svih predviđenih ishoda učenja (Slika 2). Intenzitet komunikacije na ovakvim događajima znatno je viši nego u tradicionalnim kolegijima temeljenim na projektnom učenju (PBL), što zahtijeva prilagodbu postojećih obrazovnih i komunikacijskih modela. Time se nameće potreba za dodatnim izmjenama i prilagodbom tradicionalnih pristupa učenju i poučavanju koji se koriste u PBL kolegijima.

Početna verzija metodologije hackathona razvijena je tijekom prvog semestra akademske godine 2021./2022. Konzorcijski partneri kombinirali su elemente iz literature o obrazovanju inženjera (posebice konstruktora) s vlastitim iskustvima stečenima kroz prethodne obrazovne inicijative. Ipak, ova je metodologija dodatno revidirana i unaprijeđena na temelju iskustava stečenih tijekom implementacije kolegija te kroz refleksiju na potrebne izmjene za svaku iteraciju kolegija tijekom godina.



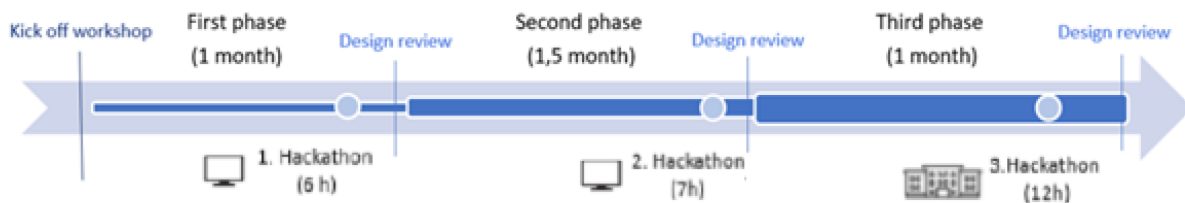
Slika 1 – Tijek zajedničkog kolegija na projektu PRO HACKIN [2]

Zajednički kolegij, koji provode četiri sveučilišta, imao je ključnu ulogu u daljnjem razvoju metodologije. Struktura kolegija započinje uvodnom radionicom te se nastavlja kroz tri faze: definiranje problema, koncipiranje i oblikovanje (razrada). Tijekom tih faza timovi studenata strojarstva rade na izazovu konstruiranja proizvoda koji je zadan od strane industrijskog partnera. Kolegij se većinom provodio virtualno, pri čemu su studenti koristili virtualne komunikacijske platforme i alate zbog geografske

distribuiranosti članova timova (detaljnije obrađeno u nastavku). Svaki tim imao je između sedam i osam članova, pri čemu su u pravilu dva člana dolazila s jednog sveučilišta.

Studentima su tijekom kolegija bili dodijeljeni akademski mentori, jedan ili dva po timu, koji su imali ulogu podržavanja timova tijekom njihovog rada. Njihova odgovornost bila je savjetovanje timova, pružanje podrške u komunikaciji s industrijskim partnerom te objašnjavanje ciljeva pojedinih faza kolegija. Svaka faza završavala je hackathonom, a detaljan prikaz tijeka kolegija prikazan je na slici 3.

U svrhu analize rezultata prikazanog u ovom izvještaju, detaljno je proučena jedna provedba zajedničkog kolegija. Te godine industrijski partner bio je Siemens Mobility, koji je studentima zadao izazov unapređenja korisničkog iskustva putnika u metrou te stvaranja dodatne vrijednosti za operatere. Veći dio kolegija proveden je virtualno, dok je treći hackathon održan uživo, čime su omogućene usporedbe različitih načina izvođenja ovakvih događaja. Na kolegiju je ukupno sudjelovalo 39 studenata, od kojih su četiri bile studentice. Svi sudionici su bili studenti na preddiplomskoj i diplomskoj razini. Četiri tima imala su po osam članova, s ravnomjernom zastupljenošću studenata sa svakog sveučilišta (dva sa svakog sveučilišta) i jedan tim imao je sedam članova.



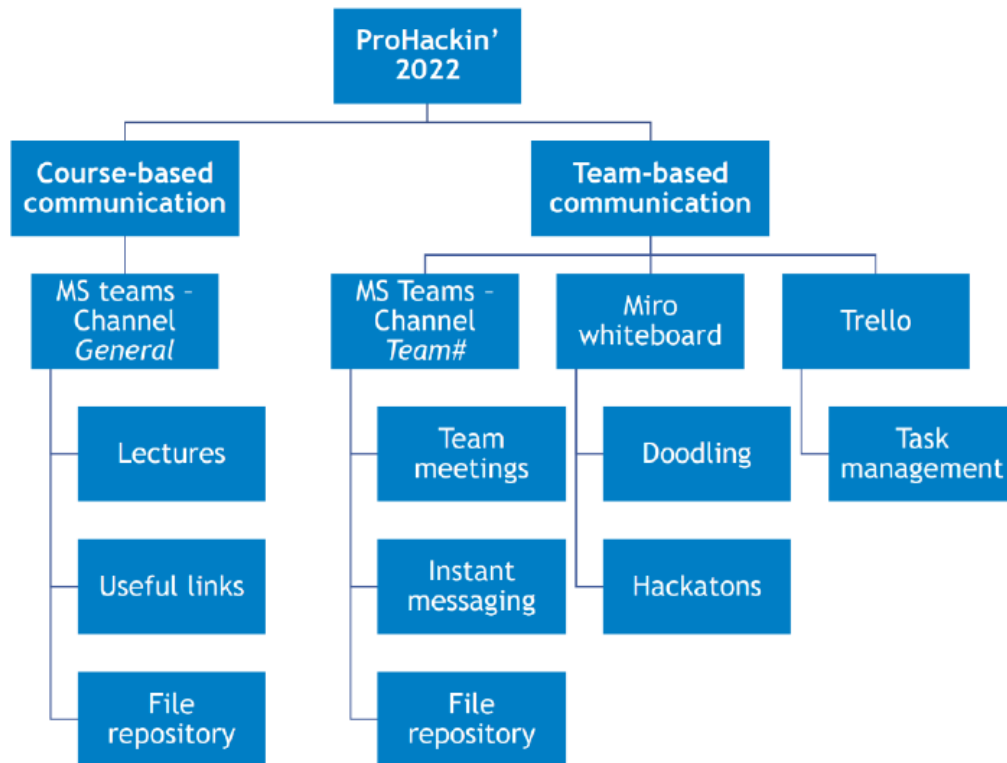
Slika 2 – Vremenska crta cijelog kolegija [3]

Na početnoj radionici industrijski je partner predstavio razvojni izazov, dok su predstavnici sveučilišta predstavili informacijsko-komunikacijske alate (u nastavku ICT) koji bi studentima trebali olakšati komunikaciju i suradnju tijekom kolegija. Predloženi ICT alati za komunikaciju podijeljeni su u dvije kategorije prikazani na slici 4: 1) komunikacija unutar timova, koja uključuje članove timova i njihove mentore, te 2) komunikacija na razini kolegija, koja obuhvaća sve sudionike kolegija, uključujući predstavnike tvrtki, nastavnike, mentore i studente.

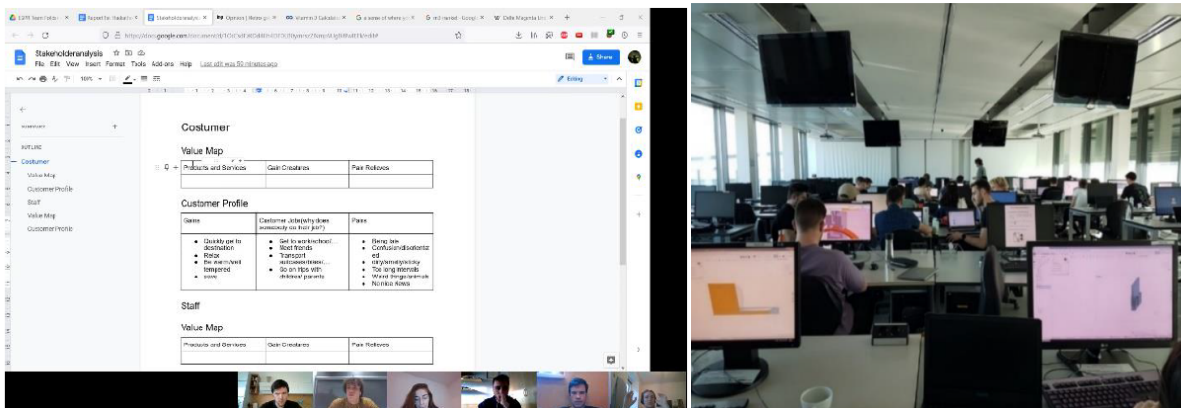
Komunikacija na razini kolegija odvijala se putem općeg kanala na platformi *Microsoft Teams*, koja je bila instalirana na sveučilištima te studentima omogućavala pristup svim potrebnim materijalima za svaku fazu. Za komunikaciju unutar timova predloženi alati uključivali su *Microsoft Teams*, *Miro* i *Trello*. Ovi su alati služili za izvršavanje zadataka, lakšu organizaciju i održavanje timskih sastanaka. Uz video pozive, studenti su često komunicirali i putem društvenih mreža, aplikacija za razmjenu poruka te e-maila. Razmjena datoteka odvijala se putem cloud platformi poput *Google Drivea*, *ownCloudaa* i *Dropboxa*.

Na početku svake faze timovima je dostavljen informacijski paket koji je sadržavao opis očekivanih rezultata hackathona te predložene metode za njihovo postizanje.

U prvoj fazi timovi su se međusobno upoznavali, kreirali logotipe timova i generirali tri vizije proizvoda. Studenti su tijekom ove faze usvajali metode istraživanja tržišta i korisnika, poput izrade persona korisnika, PESTEL analize i AEIOU, kao i metode za generiranje ideja, poput *brainstorminga*. Prva faza završila je hackathonom koji se održao putem platforme *Microsoft Teams*. Hackathon je trajao šest sati, raspoređenih na dva dana, tijekom kojih su studenti provodili istraživanja tržišta i korisnika te razvijali tri vizije proizvoda. Na kraju faze studenti su definirali funkcionalne zahtjeve i predstavili svoje vizije industrijskom partneru, koji je odabrao jednu viziju po timu za daljnji rad u sljedećoj fazi.



Slika 3 – Podjela komunikacije kolegija Prohackin 2022 [2]



Slika 4 – Održani hackathoni virtualno (lijevo) i uživo (desno) [3]

Druga faza započela je uvodnim predavanjem koje je studentima predstavilo metode za formulaciju problema, poput mreže problema i funkcionalne dekompozicije, te metode za generiranje koncepta, poput *brainstorminga*, *brainwritinga* i morfološke tablice. Glavni cilj ove faze bio je generirati tri koncepta za prethodno odabranu viziju. Tijekom drugog hackathona, koji je trajao sedam sati raspoređenih na dva dana, studenti su izrađivali koncepte proizvoda i opisivali rješenja za funkcije proizvoda. Na kraju ove faze, timovi su predstavili svoje koncepte predstavnicima industrijskog partnera, koji su odabrali jedan koncept po timu za daljnju razradu.

Kao i u prethodnim fazama, treća faza započela je uvodnim predavanjem u kojem su objašnjeni završni



ciljevi faze. Na temelju odabranog koncepta iz druge faze, studenti su detaljno razrađivali i finalizirali svoja rješenja koristeći različite strategije DfX-a (engl. Design for X). Na kraju faze, studenti su predstavili svoja završna rješenja predstavnicima industrijskog partnera.

3. Prikupljanje i analiza podataka

Kako bi se stekao uvid u provedbu hackathona i rad timova, prikupljeni su podaci iz izvještaja koje su timovi predavali nakon svakog hackathona te analizom transkripta intervjua provedenih s članovima timova, voditeljima timova i mentorima. Ukupno je provedeno 40 polustrukturiranih intervjua, koji su trajali između 30 i 60 minuta (ukupno 27 sati). Intervjui su bili podijeljeni u tri dijela prilagođena ulozi ispitanika. Različite perspektive o pojedinim fazama projekta prikupljene su intervjuiranjem sudionika s različitim ulogama, pri čemu su neka pitanja bila zajednička za sve faze. Ona su bila usmjerena na korištene metode i ICT alate te dojmove sudionika o njihovoj korisnosti. Osim toga, ispitanici su upitani o raspodjeli resursa, poput vremena i rada članova tima, tijekom hackathona. Specifična pitanja prilagođena pojedinom hackathonu istraživala su kontekstualne aspekte svakog događaja. Primjeri takvih pitanja navedeni su u Tablici 1.

Analiza intervjua provedena je metodom tematskog kodiranja kako bi se identificirale korištene metode i alati te uočile njihove sličnosti i razlike. Metode su kategorizirane prema zadacima proizašlim iz opisa kolegija, hackathona i prethodnih iskustava na projektnim kolegijima. Na kraju je izrađena usporedna tablica koja je prikazala korištene metode za svaki zadatak, pri čemu su opisane prednosti i nedostaci svake metode te ICT alati korišteni za njihovu primjenu i generiranje odgovarajućih sadržaja.

Tablica 1- Pitanja za intervju [3]

Fokus pitanja	Primjeri pitanja
Pitanja zajednička za svaki hackathon	Koje ste metode koristili? Koje ste alate koristili? Kakav je Vaš dojam o alatima i metodama koje ste koristili? Kako ste raspodijelili resurse tijekom hackathona?
Prvi hackathon: konkretna pitanja	Kako ste pronašli recenzije korisnika?
Drugi hackathon: konkretna pitanja	Kako ste generirali rješenja?
Treći hackathon: konkretna pitanja	Kako ste pristupili CAD modeliranju?

4. Rezultati

Rezultati istraživanja strukturirani su u tri glavna poglavlja, pri čemu se svako fokusira na specifični hackathon i pripadajuće uvide. Na kraju ovog dijela pruža se sinteza stečenih rezultata te analiza njihove povezanosti sa strukturom kolegija.

4.1. Prvi hackathon

U ovom poglavlju opisuje se primjena metoda i alata koje su studenti koristili tijekom prvog hackathona. Tijekom prvog hackathona studenti su uvedeni u metode vezane uz istraživanje tržišta i korisnika te metode za generiranje ideja. Primijenjene metode uključivale su PESTEL, prilagođene metode, personu korisnika, AEIOU, intervju, sekundarne izvore te brainstorming. Iako su studenti detaljno informirani o ovim metodama, radi preglednosti izvještaja, svaka metoda opisana je ukratko. Metoda PESTEL (slika 6) je akronim za političke, ekonomske, društvene, tehnološke, okolišne i pravne čimbenike. Korištenjem ove metode omogućuje se detaljan pregled različitih aspekata specifičnih geografskih područja, poput država ili gradova.



Slika 5 - PESTEL metoda [1]

Metoda persona korisnika (slika 7) odnosi se na stvaranje izmišljenih, ali realistično prikazanih profila korisnika. Svaka persona predstavlja specifičnu grupu korisnika, uključujući detalje poput dobi, zanimanja, interesa, ciljeva i navika. U ovom je slučaju studentima preporučeno generiranje karakteristika korisnika temeljenih na rezultatima istraživanja.



Slika 6 – Persona korisnika [1]

Metoda AEIOU obuhvaća pet kategorija promatranja korisnika: Aktivnosti, Okruženja, Interakcije, Predmete i Korisnike. Ova metoda pruža smjernice za prikupljanje podataka tijekom istraživanja korisnika.

Definicije kategorija moguće je prilagoditi ciljevima zadatka. Na slici 8 prikazan je predložak metode AEIOU, koji su studenti trebali popuniti i prilagoditi izazovu.

DATE:	PROJECT NAME:	TYPE OF RESEARCH:		
TIME:	RESEARCHER NAME:			
A ctivities	E nvironments	I nteractions	O bjects	U sers

Slika 7- AEIOU Metoda [1]

Osim metoda za istraživanje tržišta i korisnika, ova faza zahtijevala je i dodatne metode za generiranje ideja. Primarna metoda predstavljena u ovoj fazi bila je brainstorming (slika 9) korištena je za stvaranje što većeg broja rješenja postojećih problema. Pravila ove metode uključivala su slobodno izražavanje ideja bez kritike, poticanje lateralnog razmišljanja te aktivno uključivanje svih članova tima, uz mogućnost razdvajanja u podtimove. Cilj je bio ohrabriti što veći broj inovativnih i neobičnih prijedloga.



Slika 8 – Značajke virtualne kolaborativne ploče Miro [1]

Virtualna kolaborativna ploča Miro (slika 10) korištena je tijekom svih zadataka u okviru prvog hackathona. Ovaj alat omogućio je studentima vizualizaciju, strukturiranje i dijeljenje informacija među timovima. Funkcionalnosti poput korištenja boja, oblika, bilješki i integracije s Microsoft Teamsom značajno su olakšale komunikaciju i rad na zadacima, osobito u fazama generiranja ideja i prezentacije koncepata.

4.1.1. Korištene metode u prvom hackathonu

Tijekom prvog hackathona timovi su primijenili različite pristupe radu, od kojih su neki bili utemeljeni na paralelnom, a neki na sinkroniziranom izvršavanju zadataka. Na savjet mentora, Tim A odlučio se za

paralelan pristup, pri čemu su istovremeno provodili istraživanje korisnika i tržišta. Svoja su otkrića naknadno dijelili s ostatkom tima kako bi postigli zajedničko razumijevanje stečenih spoznaja. Nasuprot tome, timovi B, C, D i E odlučili su raditi sinkronizirano na svakoj pojedinoj metodi. Nakon završetka istraživanja tržišta i korisnika, svi su timovi sinkronizirano radili na generiranju ideja.

Timovi su koristili različite metode za zadatke u prvom hackathonu, kako je prikazano u Tablici 2. Za istraživanje tržišta, timovi B, C i E koristili su PESTEL metodu putem kolaborativne ploče Miro. Timovi B, C i E odlučili su koristiti metodu PESTEL putem kolaborativne ploče Miro. Ova metoda omogućila je detaljan pregled različitih tržišta, što su studenti ocijenili korisnim za početak istraživanja. Međutim, proces prikupljanja svih potrebnih informacija pokazao se izazovnim i vremenski zahtjevnim. Tim A odlučio je koristiti prilagođene metode, fokusirajući se samo na određene aspekte predloženih metoda, poput PESTEL-a. Iako su svjesni da bi takav pristup mogao ograničiti njihovo razumijevanje tržišta i korisnika, smatrali su ga učinkovitim za rješavanje ključnih elemenata zadanog izazova.

Za istraživanje korisnika timovi su koristili različite metode, uključujući AEIOU, osobu korisnika, intervju ili sekundarne izvore. Studenti su iskustvo korištenja metode AEIOU ocijenili pozitivnim, osobito timovi B i C, koji su je provodili putem Mira. Ova metoda omogućila je detaljan opis korisnika i njihova ponašanja unutar konteksta zadanog izazova. Metoda persona korisnika, iako korisna za bilježenje različitih perspektiva, pokazala se izazovnom zbog potrebe za empatijom prema izmišljenim likovima. Također, metoda je bila vremenski zahtjevna, što bi mogao biti razlog zašto su je koristila samo dva tima, B i E. Intervjui, koje su provodili timovi C i D putem Microsoft Teamsa, također su zahtijevali puno vremena, ali su omogućili prikupljanje vrijednih informacija od stvarnih korisnika. Tim A koristio je sekundarne izvore, poput izvještaja, kako bi uštedio vrijeme i dobio informacije koje inače ne bi mogli prikupiti unutar zadanog vremenskog okvira. Međutim, ovaj pristup zahtijevao je bolju organizaciju i raspodjelu jer su članovi tima često pronalazili slične izvore dok su radili odvojeno.

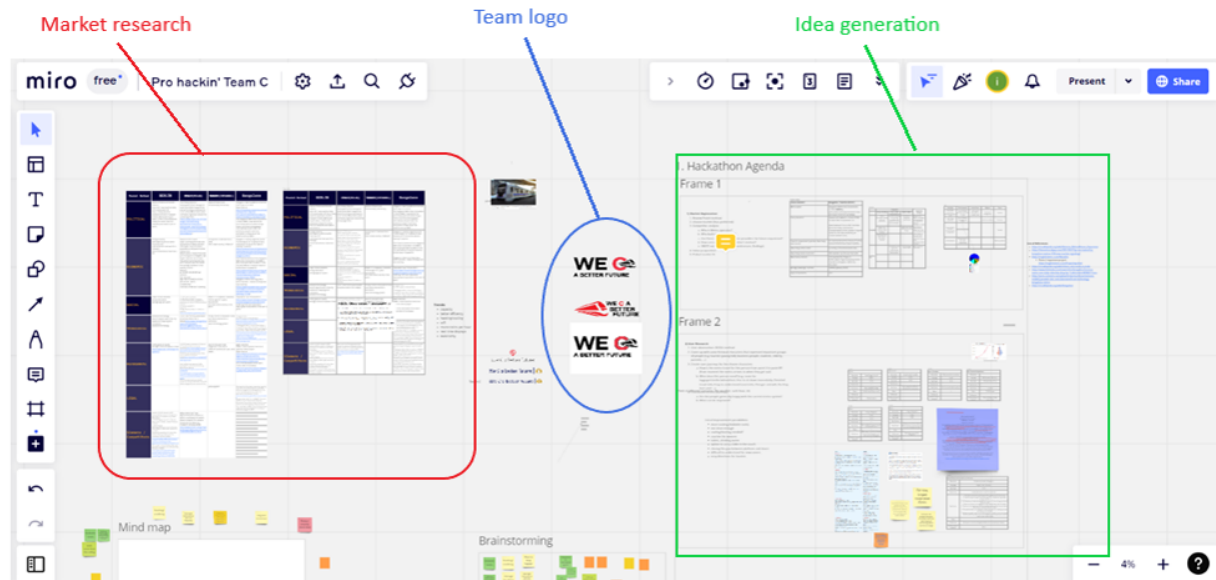
Metoda brainstorming korištena je od strane svih timova za generiranje ideja i pokazala se učinkovitom za kreiranje tri različite vizije jer je omogućila sinkroni rad. Sinkroni rad bio je posebno važan za timove koji su prethodno radili na različitim aspektima istraživanja, jer je omogućio integraciju različitih perspektiva. Ipak, sudionici su istaknuli poteškoće u održavanju „apstraktnosti“ te su imali tendenciju fokusirati se na specifična rješenja. Sve su ideje organizirane putem kolaborativne ploče Miro, što je omogućilo bolju preglednost pri organizaciji rješenja.

Tablica 2- Korištene metode i alati u prvom hackathonu [3]

Zadatak	Metode	Prednosti i mane metoda	ICT alat	Timovi
Istraživanje tržišta	PESTEL	+ Daje detaljan pogled na različite dijelove tržišta; omogućuje paralelni rad; koristan za početak - Otežano razumijevanje svih informacija; dugotrajan	Miro	B, C, D, E
	Adaptirane metode	+ Mogućnost fokusiranja na najvažnije aspekte zadanog problema; ušteda vremena - Može previdjeti važne aspekte	Miro	A
Istraživanje korisnika	Persona korisnika	+ Pruža različite perspektive korisnika - Dugotrajan; teško je suosjećati s izmišljenim likovima	Miro	B, E
		AEIOU	+ Pruža detaljan opis korisnika - <i>Ništa nije prijavljeno</i>	Google Docs
	Intervju	+ Puno korisnih informacija iz detaljnog intervjua - Oduzima puno vremena	Teams	C, D
		Sekundarni izvori (izvješća)	+ Štedi vrijeme; pruža informacije koje se ne mogu dohvatiti u zadanom vremenskom okviru - Teško je raditi paralelno	Internet
Generiranje ideja	Brainstorming	+ Pomaže s vizijama; sinkroni rad - Teško je ostati apstraktan i nefiksiran na rješenje	Miro	A, B, C, D, E

4.1.2. Korišteni alati u prvom hackathonu

Tijekom prvog hackathona, većina timova, uključujući timove B, C, D i E, koristila je Miro od samog početka kako bi pohranjivali i organizirali informacije prikupljene tijekom istraživanja tržišta i korisnika. Ovi timovi istaknuli su kako je Miro bio iznimno koristan alat za suradnju i strukturiranje podataka. Za razliku od njih, Tim A odlučio je ne koristiti Miro, smatrajući da bi učenje nove platforme bilo gubitak vremena. Umjesto toga, koristili su Google Docs, alat za uređivanje dokumenata u oblaku, za obradu i dijeljenje informacija. Slika 11 pruža uvid u Miro ploču tima C, koja jasno prikazuje njihov radni tijek od početnih zadataka, poput izrade logotipa, do završne faze generiranja ideja. Komunikacija među članovima odvijala se putem kanala na platformi Microsoft Teams, koju su koristili za kolaborativne zadatke i privatnu komunikaciju, ovisno o zahtjevima zadatka.



Slika 9- Virtualna kolaborativna ploča „Miro“ nakon prvog hackathona – Tim C [4]

4.1.3. Perspektive timova tijekom prvog hackathona

Ovo potpoglavlje detaljno opisuje perspektive studenata o prvom hackathonu te nudi osvrt u kojoj je mjeri takav događaj podržao realizaciju prve faze kolegija. Tablica 3 prikazuje rezultate intervjua, pružajući uvid u opće dojmove studenata i organizacije hackathona.

Timovi su imali različite dojmove o općem cilju prvog hackathona. Većina sudionika istaknula je kako nisu navikli raditi na tako apstraktno definiranim problemima, što ih je prisililo da razmišljaju izvan okvira neposrednih tehničkih rješenja. Mnogi su zbog toga smatrali da je zadatak bio previše apstraktan i nejasan, unatoč tome što je svrha otvorenih izazova upravo takva – poticanje inovativnog razmišljanja. Kasnije, tim E prepoznao je prednosti ovog pristupa, napominjući da su mogli unaprijediti različite aspekte svog rješenja. Studenti su također sugerirali da bi bolja podjela materijala tijekom hackathona mogla pojednostaviti provedbu metoda. Osim toga, istaknuli su kako su tijekom istraživačke faze prikupili velik broj informacija koje nisu uspjeli u potpunosti iskoristiti zbog vremenskih ograničenja.

Različita su bila i mišljenja o organizaciji i podršci pruženoj tijekom hackathona. Tim A nije koristio sve ponuđene materijale jer ih je smatrao nepotrebnima, dok je tim B odabrao tržište koje nije bilo kompatibilno s njihovim visokotehnološkim idejama, zbog čega su predložili raniju prezentaciju šire slike zadanog izazova. Tim C predložio je uklanjanje istraživanja tržišta iz prvog hackathona kako bi se više vremena moglo posvetiti razradi vizija, ističući kako bi taj zadatak trebalo premjestiti na početak kolegija. Slično mišljenje dijelio je tim D, koji je sugerirao fokusiranje na istraživanje korisnika i generiranje ideja. Nadalje, timovi D i E naglasili su potrebu za užim definiranjem problema, dok je tim E izrazio želju za duljim pripremnim razdobljem prije početka hackathona.

Na kraju, prilagodbu metoda proveo je samo jedan tim (A) tijekom prvog hackathona. Takva prilagodba zahtijeva višu razinu stručnosti u dizajnu, što je možda i razlog zašto je tim A postigao najbolje ocjene od strane industrijskog partnera na kraju kolegija. Moguće je da im je ova prilagodba metoda omogućila dobivanje ključnih informacija o tržištu i korisnicima u kraćem vremenskom roku. Zanimljivo je primijetiti kako su timovi percipirani kao visokoučinkoviti (A i B) koristili posve različite pristupe tijekom prvog hackathona, čime se naglašava raznolikost strategija koje mogu dovesti do uspjeha.

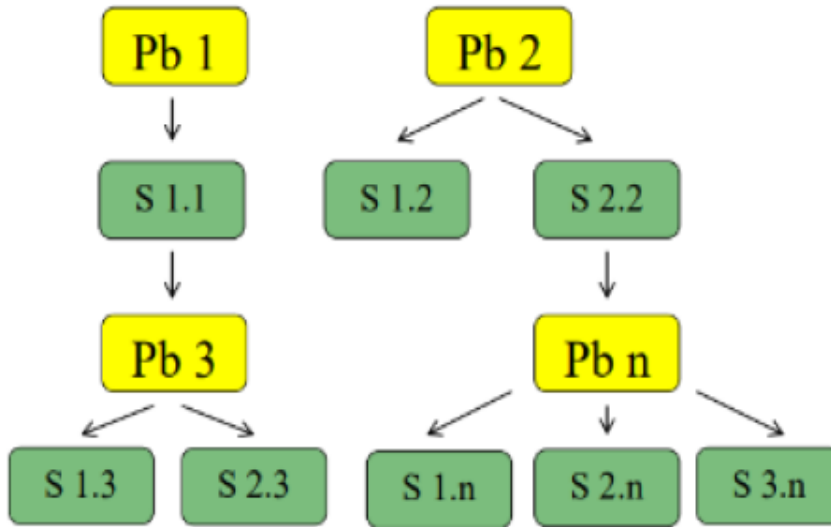
Tablica 3 - Perspektive timova prvog hackathona

Prvi hackathon	Tim A	Tim B	Tim C	Tim D	Tim E
Dojam	Problem je bio preopširan	Apstraktno definiran problem	Nejasan cilj i zadatak	Nejasan, preširok koncept	Apstraktan problem, kasnije odličan
Organizacija	Previše materijala	Bolja priprema i informacije o tome što slijedi	Industrijski partner bi trebao provesti istraživanje, a timovi tijekom hackathona razvijati vizije. Ukloniti uvodno predavanje	Fokus na istraživanje korisnika i generiranje ideja, ukloniti istraživanje tržišta. Specificirati problem	Više vremena za pripremu. Bolja definicija problema i objašnjenje cilja tijekom prvog hackathona

4.2. Drugi hackathon

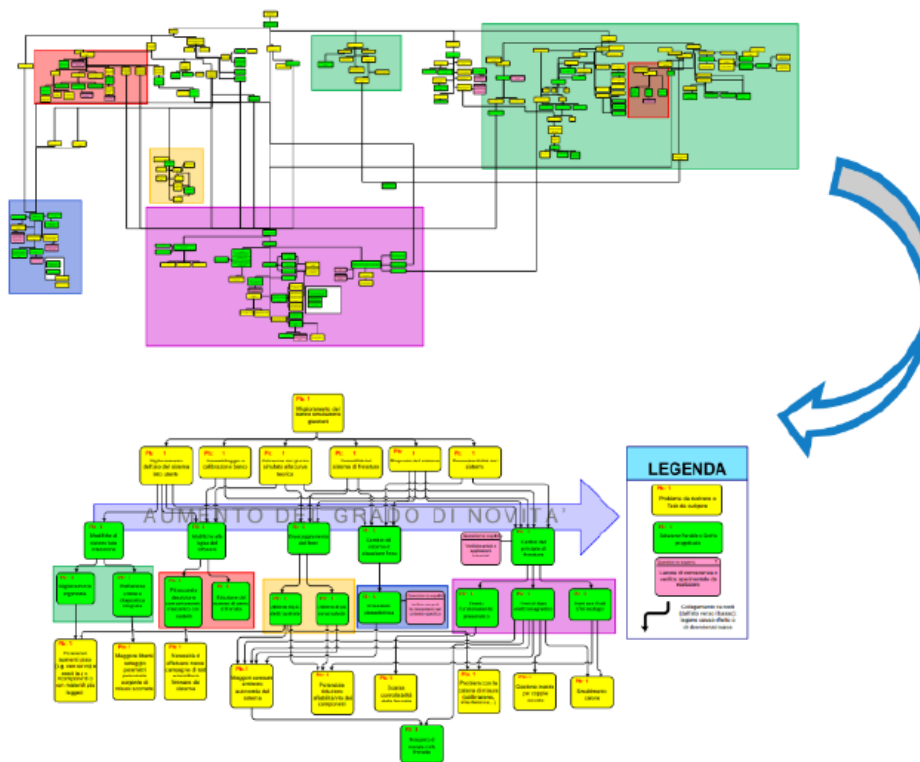
Ovo poglavlje analizira primjenu metoda i ICT alata koje su timovi koristili tijekom drugog hackathona. Studenti su se tom prilikom upoznali s metodama vezanima uz formulaciju problema i generiranje koncepata. Metode primijenjene u drugom hackathonu uključivale su mrežu problema, funkcionalnu dekompoziciju, morfološku matricu, brainwriting i brainstorming.

Iako su studenti dobili detaljne informacije o ovim metodama, zbog ograničenog prostora u izvještaju, pruženi su kratki opisi svake metode. Mreža problema (slika 12) prikazuje grafički prikaz koji se sastoji od čvorova, simbolizirajući probleme i djelomična rješenja, te bridova koji povezuju različite elemente: probleme s drugim problemima (dekompozicija problema), probleme s njihovim rješenjima (mapiranje koncepata), rješenja s novim problemima (uokvirivanje problema) i rješenja međusobno (detaljiziranje koncepata). Cilj ove metode je omogućiti dublji uvid u probleme i potencijalna rješenja. Proces započinje popisivanjem početnih problema i rješenja, iz kojih proizlaze novi problemi, a „povezivanjem točaka“ stvara se sveobuhvatna mreža problema i djelomičnih rješenja.



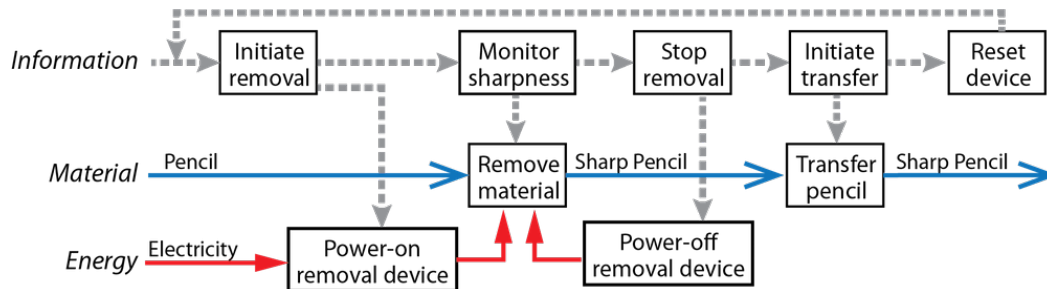
Slika 10- Metoda mreža problema [2]

Svi su problemi kategorizirani kako bi se omogućio jasniji pregled mreže. Slika 13 prikazuje proces razvoja mreže problema iz jedne početne točke, dok legenda olakšava interpretaciju mreže.



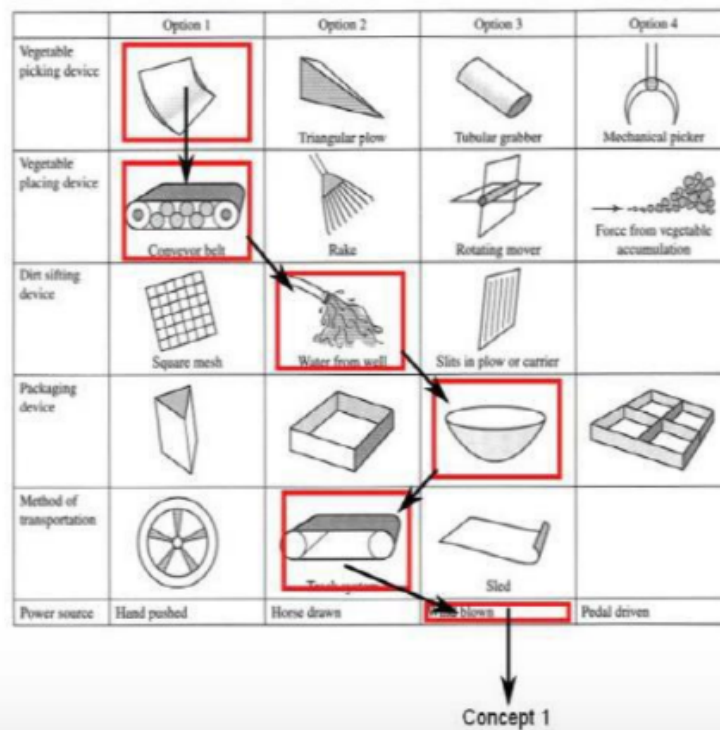
Slika 11 – Primjer mreže problema [2]

Funkcionalna dekompozicija (slika 14) je metoda koja služi za identifikaciju i vizualizaciju podfunkcija proizvoda te uspostavljanje temelja za generiranje koncepata. Funkcionalna struktura predstavlja smislenu i kompatibilnu kombinaciju podfunkcija koje čine ukupnu funkciju proizvoda. Svaka funkcija definira svrhu proizvoda, podsustava, sklopa ili komponente, tj. opisuje što bi proizvod trebao raditi. Poveznice među funkcijama definirane su prema pretvorbi energije (crveno), materijala (plavo) i informacija (sivo).



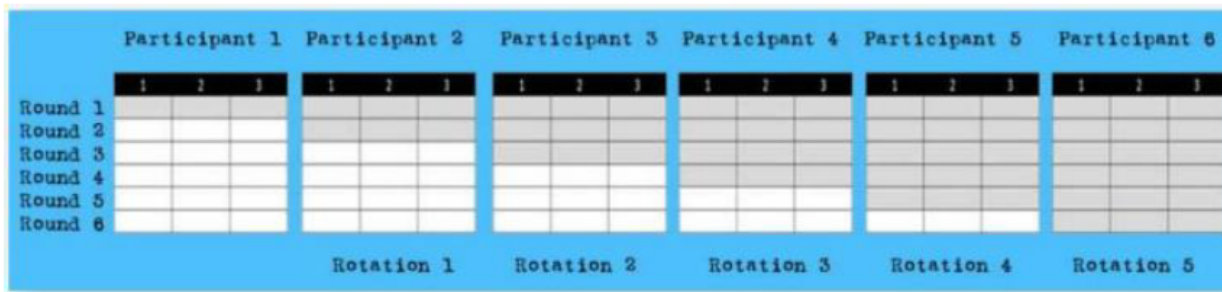
Slika 12 - Primjer funkcijske dekompozicije [5]

Morfološka matrica (Slika 15) je metoda koja bilježi različite kombinacije parcijalnih rješenja. Redovi tablice odgovaraju podfunkcijama određenima u funkcionalnoj dekompoziciji. Unosi u stupcima su skice ili opisi parcijalnih rješenja za određenu podfunkciju, pri čemu se postojeće rješenje može postaviti u prvi stupac. Kombinacija parcijalnih rješenja za podfunkcije ne dovodi spontano do konačnog koncepta za cijeli proizvod. Međutim, ova metoda potiče korisnike da razmotre moguće veze između parcijalnih rješenja, uzimajući u obzir glavne tokove materije, energije i signala. Konačni koncept proizvoda oblikuje se kombiniranjem parcijalnih rješenja koja zadovoljavaju tehničku specifikaciju.



Slika 13- Primjer morfološke matrice [2]

Brainwriting je metoda koja potiče sudionike da svoje ideje zapisuju umjesto da ih izgovaraju, čime se smanjuje prevladavanje pojedinih članova tima i potiče kreativnost svih sudionika. Slika 16 prikazuje primjer metode brainwriting sa 6 sudionika. Proces započinje određivanjem vremenskog okvira za svaku rundu, nakon čega svaki sudionik zapisuje svoje ideje u tablicu. U idućem koraku, nakon isteka vremena, sudionici razmjenjuju tablice, dopunjujući, modificirajući i kombinirajući ideje svojih kolega. Taj se proces ponavlja dok sve tablice ne budu popunjene, a završni korak uključuje grupiranje povezanih ideja.



	Participant 1	Participant 2	Participant 3	Participant 4	Participant 5	Participant 6
Round 1	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
Round 2						
Round 3						
Round 4						
Round 5						
Round 6						
	Rotation 1		Rotation 2		Rotation 3	
	Rotation 4			Rotation 5		

Slika 14- Brainwriting metoda [2]

4.2.1. Korištene metode u drugom hackathonu

Kao i tijekom prvog hackathona, timovi su primijenili različite pristupe strukturiranju rada u drugom hackathonu. Tim A pripremio je mrežu problema prije samog hackathona, čime su oslobodili vrijeme tijekom hackathona isključivo za generiranje koncepata. Podijelili su se u tri podtima, od kojih je svaki detaljno istraživao različite aspekte predloženih koncepata, izrađivao skice, te ih na kraju hackathona prezentirao ostatku tima, nakon čega su proveli evaluaciju koncepata. Tim B započeo je zajedničkim radom na mreži problema, a potom se podijelio u tri podtima za generiranje koncepata. Ostali timovi (C, D i E) također su započeli hackathon izradom mreže problema, no odlučili su se na formiranje četiri podtima, generirajući ukupno četiri koncepta.

Timovi su koristili različite metode tijekom drugog hackathona (tablica 4). Za definiranje problema, primijenjene su metode mreže problema i funkcionalne dekompozicije. Svi su timovi koristili Miro alat za izradu mreže problema, što im je omogućilo bolje razumijevanje potreba putnika. Međutim, mreža problema često bi postala nepregledna, otežavajući izbjegavanje ponavljanja i sagledavanje šire slike. Timovi B i E taj su izazov riješili kreiranjem više manjih mreža problema, pri čemu je svaka mreža bila povezana s temom koju je istraživala određena osoba ili podtim. Nasuprot tome, timovi C i D izradili su jednu sveobuhvatnu mrežu koja je integrirala rezultate svih istraživanja. Studenti su napomenuli kako bi im drugi alati, poput Visio ili Draw.io, bili korisniji za ovu metodu jer Miro mreže često postaju kaotične. Tim C pokušao je prevladati ovu poteškoću stvaranjem kategorija (engl. clusters) problema i upotrebom virtualnih „samoljepljivih papirića“ različitih boja za organizaciju rezultata. Dodatno, funkcionalnu dekompoziciju izradili su timovi B i D koristeći Miro. Ova metoda omogućila im je bolje razumijevanje kompleksnih problema, no bila je vremenski zahtjevna, a neki studenti su izjavili da im je teško razlikovati funkcije od potreba.

Za generiranje koncepata, timovi su koristili metode morfološke matrice, brainwritinga i brainstorminga. Pri primjeni morfološke matrice, članovi timova su se često podijelili u grupe i istraživali parcijalna rješenja za pojedinačne funkcije putem interneta. Skice su izrađivane u alatima poput Miro-a ili CAD programa poput SolidWorks i CATIA, a zatim su bile prezentirane putem komunikacijskih alata ili prenesene u zajednički ICT alat (npr. Google Spreadsheet ili Miro) radi lakšeg pristupa svim članovima. Vizualizacije su pridonijele boljem razumijevanju ideja među članovima tima te olakšale opisivanje predloženih rješenja. Unatoč tome, timovi su naglasili da metoda mora odgovarati prirodi zadanog problema, jer vizualizacija

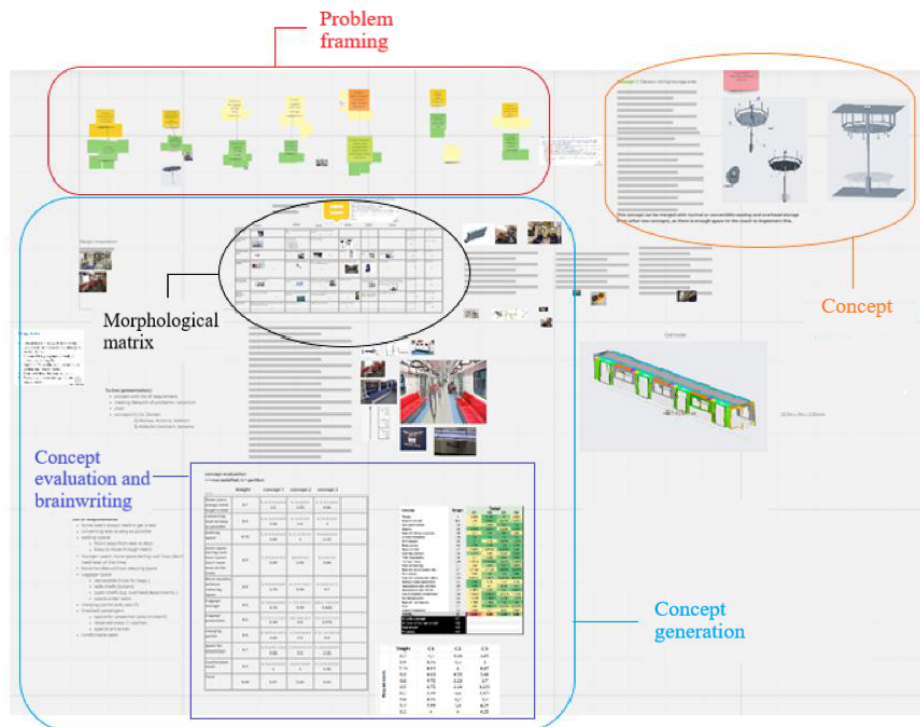
apstraktnih rješenja može biti izazovna. Metoda brainwritinga omogućila je timovima paralelni rad te im pružila priliku za razmatranje različitih perspektiva svojih koncepata. U završnoj fazi, svi su timovi primijenili brainstorming koristeći Miro alat. Ova metoda potaknula je timove da razmišljaju „izvan okvira“, no neki su komentirali kako istovremeni rad svih članova na zadatku može dovesti do kaotične situacije.

Tablica 4- Korištene metode i ICT alati u drugom hackathonu [3]

Zadatak	Metode	Snage i slabosti metoda	ICT alat	Timovi
Problemsko uokvirivanje	Mreža problema	+ Lako je suosjećati s putnicima - Ponavljanje problema; dugotrajan	Miro	B, C, D, E
	Funkcijska dekompozicija	+ Lakše razumijevanje složenih problema - Dugotrajan; teško razumjeti razliku između funkcija i potreba	Miro	B, D
Generiranje koncepta	Morfološka matrica	+ Lako za opisati rješenje; omogućuje paralelni rad	Miro, CAD	A, B, C, D, E
		- Teško je vizualizirati apstraktna rješenja		
	Brainwriting	+ Stekli različite perspektive o različitim rješenjima; omogućuje paralelni rad	Miro	A, B, C, D, E
		- Ništa nije prijavljeno		
Brainstorming	+ Razmišljanje izvan okvira; produktivan	Miro	A, B, C, D, E	
	- Postaje kaotično kada timovi rade istovremeno			

4.2.2. Korišteni alati u drugom hackathonu

Virtualna ploča Miro korištena je za sve zadatke tijekom drugog hackathona, s izuzetkom skiciranja koncepata i popunjavanja morfološke matrice, gdje su timovi koristili CAD alate, posebice SolidWorks. Na slici 17 prikazana je Miro ploča tima C nakon završetka drugog hackathona. Ploča ilustrira rezultate njihova rada, uključujući postupke formulacije problema, generiranja koncepata (primjenom morfološke matrice i brainwritinga) te prikaz jednog od osmišljenih koncepata. Kanal na Teamsu koristio se u svrhu zajedničke i privatne razmjene informacija, ovisno o zahtjevima pojedinog zadatka.



Slika 15 – Virtualna kolaborativna ploča „Miro“ nakon drugog hackathona [4]

4.2.3. Perspektive timova tijekom drugog hackathona

Ovo poglavlje pruža detaljan uvid u percepciju studenata o prednostima drugog hackathona i u kojoj mjeri je podržao provedbu druge faze kolegija. Tablica 5 prikazuje rezultate intervjua s pitanjima o općem dojmu studenata i organizaciji hackathona.

Korištenje nekoliko metoda za zadatke omogućilo je studentima da provedu zadatke na sveobuhvatan način. Ova prednost osobito je bila vidljiva tijekom drugog hackathona, gdje su svi timovi primijenili tri metode za generiranje koncepata, iskorištavajući prednosti svake od njih. Osim toga, timovi B i C koristili su dvije metode za zadatak istraživanja korisnika, što je omogućilo temeljito razumijevanje zadanog problema i potreba korisnika. Ovaj naglasak na istraživanju korisnika s dvije metode mogao je biti ključan za tim B, čije je podrješenje ocijenjeno najinovativnijim. Nasuprot tome, tim C se oslonio na intervju kao dodatnu metodu, što se pokazalo vremenski zahtjevnim i možda nedovoljno korisnim unutar zadanog vremenskog okvira.

Opći dojam drugog hackathona obilježio je nejasan početak i konfuzija. Timovi nisu bili dovoljno pripremljeni za hackathon, što je moglo doprinijeti njihovoj nesigurnosti u početku. Tim A smatrao je da su metode bile prekomjerne te da je „...inovacija izgubljena usput“. Timovi B i C istaknuli su kako im nije bilo jasno što se od njih očekuje, što je dovelo do osjećaja izgubljenosti. Vođa tima C napomenuo je kako je drugi hackathon bio lakši zbog već poznatih članova tima iz prvog hackathona. Tim D uspješno je primijenio zadane metode, no nije imao dovoljno vremena za njihovu potpunu implementaciju. Tim E započeo je s raznolikim idejama, no odlučio se za drugačiji pristup tijekom hackathona. Timovi C i E predložili su poboljšanje uputa o metodama i očekivanim ishodima hackathona.

Što se tiče organizacijskih pitanja, tim A predložio je uvođenje kontrolnih točaka kako bi se studentima olakšala organizacija rada. Također su istaknuli potrebu za prilagodbom metoda zadanim problemima, osobito zbog apstraktne prirode problema. Studenti su naglasili da mnoge metode, osmišljene za tehnička rješenja, nisu bile dovoljno fleksibilne za apstraktno zadan problem s kojim su se suočili.

Nedostatak pripreme bio je vidljiv i u izjavi tima B: „...uklonite uvodna predavanja jer su ionako beskorisna, mentori sve ponovno objašnjavaju.“ Studenti su se previše oslanjali na mentore, svjesni da neće biti posljedica ako ne prisustvuju predavanjima. Ovakav pristup oduzeo im je značajno vrijeme tijekom hackathona, što je posebno istaknuo tim D. Ovo također može ukazivati na to da se studenti nisu uspjeli adekvatno prilagoditi kratkim intenzivnim aktivnostima.

Tablica 5 - Perspektive drugog hackathona

Drugi hackathon	Tim A	Tim B	Tim C	Tim D	Tim E
Dojam	„...inovacija se izgubi putem.“	Nejasno, izgubljeni na početku	„Bolje nego na početku, poznao sam svoj tim.“ Nejasno što su trebali raditi	Izvršeno, ali nije bilo dovoljno vremena	Zbunjeni, krenuli u pogrešnom smjeru
Organizacija i promjene	Prilagoditi metode temi izazova, uvesti kontrolne točke	„Prvi hackathon je bio jasniji od drugog, ukloniti uvodna predavanja jer su beskorisna, ionako ih mentori ponovno objašnjavaju.“	Bolje objašnjenje metoda. „Tražiti 1 ili 2 koncepta, ne 3.“	Potrebno više vremena	Bolje objašnjenje za željene rezultate

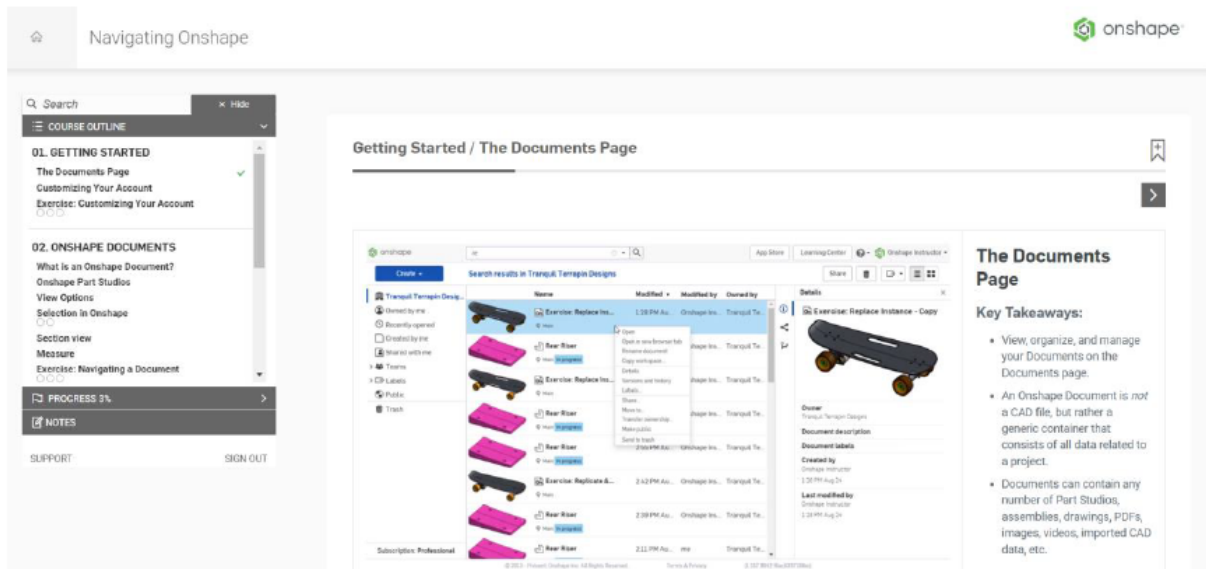
4.3. Treći hackathon

Ovo poglavlje donosi uvid u ključne aspekte trećeg hackathona. Glavni ishod ovog hackathona bio je izrada detaljnog 3D modela sklopa odabranog koncepta, uzimajući u obzir tehničke, ekonomske, izvedbene aspekte te održavanje.

Studenti su bili upoznati s metodama koje se koriste za izradu (npr. CAD modeliranje) i evaluaciju (npr. analiza konačnih elemenata) virtualnih prototipova. Iako su već imali iskustva s CAD modeliranjem, tijekom ovog hackathona prešli su na novi CAD alat kako bi se olakšala i unaprijedila suradnja unutar timova. Konkretno, studentima je omogućeno korištenje CAD sustava Onshape (u oblaku, cloud-based), koji se može koristiti putem web preglednika.

Osim toga, organizirano je dodatno predavanje koje je obuhvatilo napredne aspekte CAD modeliranja te pružilo korisne poveznice (tutorijale) za rad s alatom Onshape (slika 18). Mentori su bili dostupni za odgovore na pitanja vezana za rad u Onshape-u, a studentima je preporučeno da prije početka trećeg hackathona dovrše pripremljene vježbe, koje su podijeljene na dva segmenta, kako bi se upoznali s osnovnim funkcionalnostima alata.

Prvi segment vodiča, nazvan „Dijeljenje i suradnja“, obuhvaćao je detaljne upute o dijeljenju dokumenata, korištenju alata za suradnju (poput praćenja promjena, komentara i dodjeljivanja zadataka), te o postupcima objavljivanja (kreiranje i dijeljenje, suradnja, bilješke). Drugi segment, pod nazivom „Navigacija Onshape-om“, sadržavao je objašnjenja o glavnim komponentama alata, poput Onshape dokumenata, Part Studia, mjerenja i navigacije unutar dokumenta. Uz to, segment je pružio resurse za pomoć (poput pristupa korisničkoj podršci i prečaca) te osnovne smjernice za izradu modela.



Slika 16 – Onshape upute [4]

4.3.1. Korištene metode i alati u trećem hackathonu

Tijekom trećeg hackathona, svi su timovi bili podijeljeni u manje podtimove kako bi olakšali suradnju i optimizirali radne procese. Tim A se organizirao u tri podtima prema ranijem radu na konceptima, dok su se timovi B, C, D i E podijelili u četiri podtima. Tim B je odabrao podjelu prema državama radi lakše komunikacije, dok su ostali timovi (C, D, E) rasporedili članove na temelju znanja i vještina svakog pojedinca.

Svi timovi koristili su iste metode za obavljanje zadataka tijekom trećeg hackathona (prikazano u tablici 4). Ključna metoda bila je kolaborativno CAD modeliranje u alatu Onshape, koje je omogućilo sinkroni rad na virtualnom prototipu uz stalno ažuriranu verziju CAD modela. Ipak, ovaj pristup imao je određene nedostatke, poput povremenih zastoja, osobito kod velikih datoteka, primjerice modela metro vagona osiguranog od strane tvrtke. Nadalje, „ne-fizička“ rješenja, poput digitalnih značajki, predstavljala su izazov za prikaz u Onshape-u, što je posebno naglašeno u timovima A, B i D, koji su radili na digitalnim podrješenjima poput informativnih ploča.

Tri tima (B, D, E) dodatno su provela preliminarno testiranje prototipa primjenom metode analize konačnih elemenata. Ova metoda omogućila im je brzu procjenu izvedivosti rješenja. Međutim, budući da su za ovu analizu koristili različite ICT alate (poput SolidWorksa i CATIA-e) u odnosu na Onshape za CAD modeliranje, suočili su se s tehničkim poteškoćama prilikom prijenosa CAD modela.

Tablica 6 - Korištene metode i alati u trećem hackathonu [3]

Zadatak	Metode	Snage i slabosti metoda	ICT alat	Timovi
Virtualni prototip	Kolaborativno CAD modeliranje	+ Paralelni rad na virtualnom prototipu; Najnovija verzija CAD modela	Onshape	A, B, C, D, E
		- Spor zbog velike početne datoteke; Teško ukomponirati netehnička rješenja		
Testiranje prototipa	FEM analiza	+ Brze provjere izvedivosti	Solidworks, CATIA	B, D, E
		- Loša integracija s korištenim CAD atomom		

4.3.2. Perspektive timova tijekom trećeg hackathona

Poglavlje pruža detaljan uvid u studentske dojmove o koristima trećeg hackathona te mjeri u kojoj je on podržao provedbu druge faze kolegija. Tablica 7 prikazuje rezultate intervjuja o općim dojmovima studenata i organizaciji hackathona.

U trećem hackathonu naglasak je bio na korištenju samo jedne metode za pojedini zadatak, što je u skladu s općeprihvaćenim stavom da su kasnije faze konstruiranja više usmjerene i „konvergentne“ u usporedbi s ranijim. Drugi mogući razlog leži u iskustvu koje su studenti stekli tijekom prethodnih hackathona, omogućivši im da se usmjere na manji broj metoda kako bi ostvarili ciljeve unutar zadanog vremenskog okvira.

Timovi B, C, D i E dijelili su isto mišljenje da je treći hackathon bio intenzivna 12-satna aktivnost uživo i da nikada nisu imali priliku sudjelovati u nečemu sličnom. Međutim, tim A izrazio je stav da fokus ne bi trebao biti na CAD modeliranju, s obzirom na to da njihova rješenja nisu zahtijevala značajne tehničke komponente. Umjesto toga, preferirali bi predavanja za rendering i izradu videa, kako bi njihova rješenja bila realističnija.

Što se tiče organizacije, timovi A, C, D i E smatrali su da bi hackathon trebao biti raspodijeljen na dva dana, dok je tim B bio zadovoljan jednodnevnim načinom izvođenja. Timovi C i D istaknuli su da bi bolja prethodna priprema olakšala rad tijekom hackathona. Također, tim D je predložio koncept koji je uključivao prirodnu mimikriju, ali su istaknuli da su zbog nedostatka potrebnih vještina (primjerice u renderiranju) imali poteškoća s realističnom prezentacijom svog rješenja.

Tablica 7 – Perspektive trećeg hackathona

Treći hackathon	Tim A	Tim B	Tim C	Tim D	Tim E
Dojam	Loše jer je fokus na CAD modeliranju	Intenzivno, „...navikneš se na vremenski okvir.“	„Intenzivno, sjajno iskustvo, nikada nisam radio na problemu s timom tako dugo.“	„Naporno, iscrpljujuće, dobro bi mi došlo više pauza.“	„Ischrpljujuće, ali vrlo zabavno.“
Organizacija	Potrebna obuka renderiranja i vizualizacije. Podijeliti na 2 dana po 6 sati svaki.	„Intenzivno, ali mi se sviđa što se održava u jednom danu.“	„Bolja priprema studenata - obavezne vježbe, 30 minuta modeliranja u Onshapeu.“ Podijeliti na dva dana	Bolja priprema prije hackathona, želio bih imati više znanja o tome kako nešto realističnije predstaviti. Podijeliti na dva dana po 6 sati svaki.	Podijeliti na dva dana.



4.4. Različite perspektive na sva tri hackathona

Ovo poglavlje istražuje perspektive triju uloga unutar kolegija (mentora, vođa timova i članova timova) koje su temeljene na analizi provedenih intervjua. Perspektive su analizirane na razini cjelokupnog kolegija, a ne isključivo u kontekstu hackathona, kao u prethodnim poglavljima.

Mentori, čija je uloga bila ključna tijekom cijelog kolegija, pružili su iscrpne uvide zahvaljujući njihovoj prisutnosti i promatranju izvedbe studenata, kako tijekom hackathona tako i tijekom ostalih aktivnosti. Intervjui s mentorima omogućili su dublje razumijevanje njihovih stajališta te pružili uvid u operativnu razinu kolegija.

Mentori su primijetili da su neke od predloženih metoda bile neprimjerene za ovu vrstu zadanog izazova. Uspoređujući izazov „unapređenje korisničkog iskustva“ s izazovom koji je Siemens Mobility postavio godinu dana ranije „unapređenja sjedala u metrou“, mentori su istaknuli kako je prijašnji izazov bio preciznije definiran i više usmjeren na fizičke aspekte, što je omogućilo lakšu primjenu predloženih metoda. S druge strane, izazov „unapređenje korisničkog iskustva“, koji je industrijski partner namjerno definirao kao širok i neodređen, izazvao je poteškoće u timovima, osobito u početnim fazama kolegija, kada su tek trebali razumjeti opseg i fokus izazova. Mentori su također primijetili da su timovi često tražili pomoć čim bi se suočili s problemom. Primjerice, Tim C našao se u „začaranom krugu“ problema, dok Tim B nije razumio funkcionalnu dekompoziciju. Mentori su uočili manjak proaktivnosti kod timova te preveliko oslanjanje na njihovu stručnost. Jedan od načina dodatne podrške studentima je unapređenje uputa i obrazovnih materijala, kao i prilagodba metoda specifičnim zadacima kako bi timovi imali više vremena za razvoj rješenja tijekom hackathona. Mentori su također savjetovali studente pri organizaciji rada, sugerirajući im podjelu na podtimove. Na primjer, savjetovali su Timu D da se podijeli prema segmentima izrađenog koncepta jer bi takav paralelni rad omogućio veći fokus u kratkom vremenskom okviru. Ovo je također bio način za lakšu integraciju introvertiranih i manje komunikativnih članova tima. Voditelji timova, kao odgovorne osobe za koordinaciju i praćenje aktivnosti, opisali su svoja iskustva u intervjuima. Svaka faza kolegija donosila je promjenu uloga voditelja, čime je više članova imalo priliku preuzeti tu odgovornost. Voditelji su se osvrnuli na organizaciju rada, pripreme za hackathone te izazove s kojima su se susreli.

Timovi su se međusobno razlikovali u načinu raspodjele odgovornosti voditeljima. Na primjer, u timu A voditelj je imao konačnu riječ prilikom glasanja i donošenja odluka, dok su se u ostalim timovima odluke donosile kolektivno, na temelju glasanja i međusobnog dogovora. U timovima koji su preferirali zajedničko donošenje odluka, voditelji su smatrali da takav pristup potiče veću uključenost svih članova tima. Bez obzira na pristup, voditelji timova suočavali su se s najvećim stresom i napetošću tijekom hackathona povezanih s njihovom fazom.

Kada je riječ o podjeli zadataka među članovima tima, tim B odlučio je izbjeći formiranje podtimova, smatrajući da bi to ograničilo međusobno upoznavanje svih članova tima, što bi kasnije moglo izazvati poteškoće pri izvršavanju zadataka. Suprotno tome, tim D nastavio je koristiti podjelu na podtimove uspostavljenu tijekom prvog hackathona. Ta odluka pokazala se neuspješnom jer nije pridonijela boljoj međusobnoj povezanosti članova tima. Kasnije su članovi Tima D zaključili da bi radna atmosfera bila ugodnija i opuštenija da su se bolje upoznali već na početku.

Voditelji timova bili su bolje pripremljeni za hackathone u usporedbi s ostalim članovima tima, ali su istaknuli kako bi rad bio učinkovitiji da su se svi članovi temeljitije pripremili i manje oslanjali na voditelje i mentore. Zbog rotacije uloga, neki voditelji timova su priznali kako su smanjili trud u pripremi za zadatke koji su slijedili nakon završetka njihove uloge. Jedna od ključnih zadaća voditelja bila je izrada rasporeda provođenja metoda, no nezadovoljstvo je nastalo kada metode nisu bile provedene unutar predviđenih vremenskih ograničenja. Tako je, primjerice, voditelj tima D tijekom drugog dana drugog hackathona osjećao potrebu da ubrza provođenje metoda kako bi tim ostao u skladu s rasporedom. Međutim, to je dovelo do udaljavanja od glavne svrhe hackathona.

Dodatni uvidi prikupljeni su od članova timova kako bi se stekla njihova perspektiva o hackathonima i načinu njihove provedbe. U tom kontekstu, osvrnuli su se na aspekte hackathona slične onima koje su spominjali mentori i voditelji timova.

Podjela hackathona na dva dana bila je vrlo zadovoljavajuća, jer je članovima tima omogućila više vremena za razmišljanje i istraživanje. Smatrali su da im koncentracija opada nakon tri sata intenzivnog rada te da tada ne bi uspjeli izraditi jednako razrađene vizije (u prvom hackathonu) i koncepte (u drugom hackathonu). Većina sudionika izrazila je želju da se drugi hackathon održi uživo jer bi radije zapisivali ideje na stvarnoj ploči. Iako je alat *Miro* bio korisna zamjena, smatrali su da bi komunikacija uživo bila brža i jednostavnija. Kako bi riješili određene probleme grupnog razmišljanja u alatu *Miro*, timovi su se često dijelili na manje podtimove od dva ili tri člana.

Članovi timova također su istaknuli potrebu za boljom pripremom za različite zadatke unutar kolegija. Tako je, primjerice, Tim B izgubio sat i pol na funkcionalnu dekompoziciju jer članovi nisu bili dovoljno upoznati s metodom. Priznali su da su očekivali da će voditelj tima preuzeti potpunu odgovornost za vođenje tijekom hackathona te da bi bez podrške mentora bili „izgubljeni“ i „skrenuli s pravog puta“.

4.4.1 Dodatni komentari povezani s potencijalnim poboljšanjima alata

Poglavlje analizira prijedloge sudionika kolegija za unapređenje alata korištenih tijekom sva tri hackathona, temeljene na informacijama iz intervjua. Izneseni prijedlozi reflektiraju izazove i mogućnosti za unapređenje alata.

Tijekom kolegija, MS Teams bio je često korišten alat, ali sudionici su izrazili određene nedostatke. Problemi s Teamsom uključivali su njegovu "rigidnost", koju su neki sudionici opisali kao formalnost u komunikaciji: "...kada pošalješ poruku, osjećaj je kao slanje e-maila." Iako ovo nije ograničenje samog alata, već subjektivna percepcija, sudionici su često koristili *instant messaging* aplikacije poput WhatsAppa i Telegrama za neformalnu komunikaciju, što je olakšalo brzo dijeljenje informacija i međusobno upoznavanje. Nadalje, neki timovi su prijavili tehničke poteškoće prilikom video poziva, uključujući kašnjenja u zvuku i prekidanje u komunikaciji.

Dijeljenje informacija odvijalo se putem različitih platformi, što je povremeno stvaralo poteškoće. Primjerice, Tim A odlučio se za korištenje Google Drivea kako bi izbjegao učenje nove platforme poput Miroa, naglašavajući potrebu za što bržim prelaskom na praktični rad: "...previše teorije, premalo isporuke..." S druge strane, neki studenti su preferirali agilnije metode dijeljenja dokumenata putem *instant messenger* ili alata za upravljanje zadacima poput Trella.

Tijekom trećeg hackathona, sudionici su istaknuli izazove vezane uz rad s CAD modelima. Standardni model s kompleksnom geometrijom usporavao je rad softvera, što je predstavljalo problem timovima koji su radili na složenim tehničkim rješenjima. Suprotno tome, timovi s jednostavnijim rješenjima (npr. timovi A i B) nisu nailazili na značajne poteškoće. Ipak, većina sudionika izrazila je želju za početnim CAD modelom s osnovnim komponentama poput vrata, prozora i sjedala, kako bi bolje razumjeli okolinu i kontekst izazova. Određeni timovi razmatrali su integraciju „prirodnih segmenata“ u svoje CAD modele, ali su trebali naučiti kako provesti takvo modeliranje. Vjeruju da su trebali dobiti upute za prikladniji program kako bi implementirali apstraktnije ideje.

5. Zaključak

Ovo izvješće analizira primjenu metoda i ICT alata tijekom hackathona, koji su organizirani kao dio projektnog kolegija. Uz to, pruža uvid u način na koji su timovi surađivali u okviru hackathona, pri čemu se ističu razlike između događaja održanih u virtualnom i fizičkom okruženju.

Rezultati istraživanja pokazuju kako su timovi primjenjivali različite metode i ICT alate na tri načina: korištenjem isključivo jedne metode za određeni zadatak, kombinacijom više metoda ili prilagodbom metoda specifičnim potrebama zadatka. Pri odabiru metoda, timovi su uzimali u obzir nekoliko ključnih čimbenika, poput mogućnosti ravnomjerne raspodjele posla među članovima tima, procjene vremena potrebnog za provedbu metode te vlastitog prethodnog iskustva s korištenjem odabrane metode. Što se tiče ICT alata, rezultati sugeriraju da su timovi najčešće koristili virtualne kolaborativne ploče i alate za CAD modeliranje. U tom kontekstu, alati koji omogućuju kontinuirano dijeljenje rada u stvarnom vremenu, poput alata temeljenih na oblaku, pokazali su se iznimno korisnima za potrebe hackathona. Dodatno, rezultati naglašavaju mogućnost kombiniranja različitih alata radi lakšeg prijelaza između različitih zadataka, primjerice prijelaza s virtualne kolaborativne ploče na CAD modeliranje. Međutim, sve te aspekte trebalo bi dodatno istražiti kako bi se stekao dublji uvid u logiku i kriterije donošenja odluka pri odabiru metoda i alata.

Ova saznanja nude nekoliko implikacija za primjenu u obrazovanju. Nastavnici bi trebali poticati timove na prilagodbu metoda prema specifičnim zahtjevima zadanog problema te osigurati ravnomjernu raspodjelu zadataka među članovima tima. Također, važno je studente educirati o predloženim metodama kako bi ih mogli pravilno primijeniti. Nedostatak takvog znanja može rezultirati dojmom da metode nemaju primjenjivu vrijednost. S obzirom na ICT alate, nastavnici bi trebali preporučiti timovima da koriste kolaborativne ICT alate temeljene na oblaku i alate koji su kompatibilni (ili prilagođeni) različitim zadacima. Ovi alati omogućuju sinkronu interakciju, što je od iznimne važnosti za nesmetanu suradnju geografski distribuiranih timova.

Na kraju projekta, industrijski partner dobio je brojne inovativne ideje i virtualne prototipove s potencijalom za razvoj novih proizvoda. Za studente, rad na stvarnim problemu predstavljao je priliku za stjecanje praktičnih vještina potrebnih u industriji te iskustva u intenzivnim uvjetima rješavanja problema. Time su studentima otvorene brojne mogućnosti za stjecanje relevantnog znanja i vještina koje će im koristiti u njihovim budućim karijerama.

Literatura

- [1] Prohackin <https://prohackin.eu/metodology/>
- [2] Materijali s EGPR kolegija s Teams kanala *General*
- [3] Huić I, Horvat N, Škec S. DESIGN SPRINT: USE OF DESIGN METODAS AND TECHNOLOGIES. Proceedings of the Design Society. 2023; 3:1317-1326. doi:10.1017/pds.2023.132
- [4] Huić, I. (2023). Primjena hackathona u proces razvoja proizvoda (Završni rad). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Fakultet strojarstva i brodogradnje. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:235:302210>
- [5] https://web.cecs.pdx.edu/~gerry/class/ME491/notes/functional_decomposition.html