

Implementacija sustava vizualnog rasporeda zasnovanog na potpomognutoj komunikaciji u više-platformskoj tehnologiji Flutter

Skoblar, Roko

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Electrical Engineering and Computing / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet elektrotehnike i računarstva**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:168:529182>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom](#).

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-14**



Repository / Repozitorij:

[FER Repository - University of Zagreb Faculty of Electrical Engineering and Computing repository](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

ZAVRŠNI RAD br. 1311

**IMPLEMENTACIJA SUSTAVA VIZUALNOG RASPOREDA
ZASNOVANOG NA POTPOMOĞNUTOJ KOMUNIKACIJI U
VIŠE-PLATFORMSKOJ TEHNOLOGIJI FLUTTER**

Roko Skoblar

Zagreb, lipanj 2024.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

ZAVRŠNI RAD br. 1311

**IMPLEMENTACIJA SUSTAVA VIZUALNOG RASPOREDA
ZASNOVANOG NA POTPOMOĞNUTOJ KOMUNIKACIJI U
VIŠE-PLATFORMSKOJ TEHNOLOGIJI FLUTTER**

Roko Skoblar

Zagreb, lipanj 2024.

ZAVRŠNI ZADATAK br. 1311

Pristupnik: **Roko Skoblar (0036527304)**
Studij: Elektrotehnika i informacijska tehnologija i Računarstvo
Modul: Računarstvo
Mentorica: prof. dr. sc. Željka Car

Zadatak: **Implementacija sustava vizualnog rasporeda zasnovanog na potpomognutoj komunikaciji u više-platfornskoj tehnologiji Flutter**

Opis zadatka:

Vizualni raspored je oblik sustava vizualne podrške koji prikazuje aktivnosti prema redoslijedu kojim će se događati, potičući vještine sekvencioniranja. Njihovom primjenom potiče se predvidljivost i dosljednost u djece s teškoćama u razvoju, pojačava razumijevanje onoga što slijedi, olakšavaju prijelazi između aktivnosti i smanjuje nepoželjno ponašanje. Vaš je zadatak provesti iscrpno testiranje postojeće web-verzije aplikacije Vizualni raspored koja je zasnovana na simbolima potpomognute komunikacije. Temeljem analize rezultata testiranja definirajte programske zahtjeve za primjenu vizualnog rasporeda na pokretnim uređajima i implementirajte više-platfornsko rješenje u tehnologiji Flutter.

Rok za predaju rada: 14. lipnja 2024.

Sadržaj

1. Uvod	1
2. Flutter	2
2.1. Dart	2
2.2. Widgeti	3
3. Vizualni rasporedi.....	4
4. Web aplikacija	5
4.1. Simboli	6
5. Razvoj mobilne aplikacije	7
5.1. Razvojna okolina i korišteni alati	7
5.2. Struktura projekta	9
5.3. Korisničko sučelje	10
5.4. Alat za vizualne rasporede.....	11
5.4.1. Traka za pretraživanje	12
5.4.2. Unos simbola sa uređaja	14
5.4.3. Dodavanje i uređivanje simbola	15
5.4.4. Alatna traka.....	16
5.4.5. Spremanje rasporeda.....	18
5.5. Galerija rasporeda.....	19
5.5.1. Pohranjivanje i učitavanje rasporeda na uređaj	20
5.6. Statički elementi	21
5.7. Korištene biblioteke.....	22
6. Zaključak	23
Literatura	24

1. Uvod

Oblike vizualnih rasporeda možemo uočiti svugdje oko nas. Organizirana okolina nam pomaže pri učenju, radu, pridonosi osjećaju kontrole i stvara osjećaj sigurnosti. Vizualni rasporedi dolaze u raznim oblicima, najčešće kao slike ili znakovi koji ukazuju na aktivnosti koje će se dogoditi u nekom vremenskom periodu i točno kojim redoslijedom.

Ovakav tip rasporeda koristan je za prikaz podataka osobama koje se teže snalaze s auditivnim podacima, poput djece s poremećajem iz spektra autizma. Kod većine djece s poremećajem iz spektra autizma prisutne su teškoće jezičnog razumijevanja, te puno lakše razumiju okolinu i informacije u vizualnom obliku. Zbog toga se koriste vizualni rasporedi, jer pretvaraju potencijalno teško razumljive i zbunjujuće informacije u konstantni i predvidljiv format.

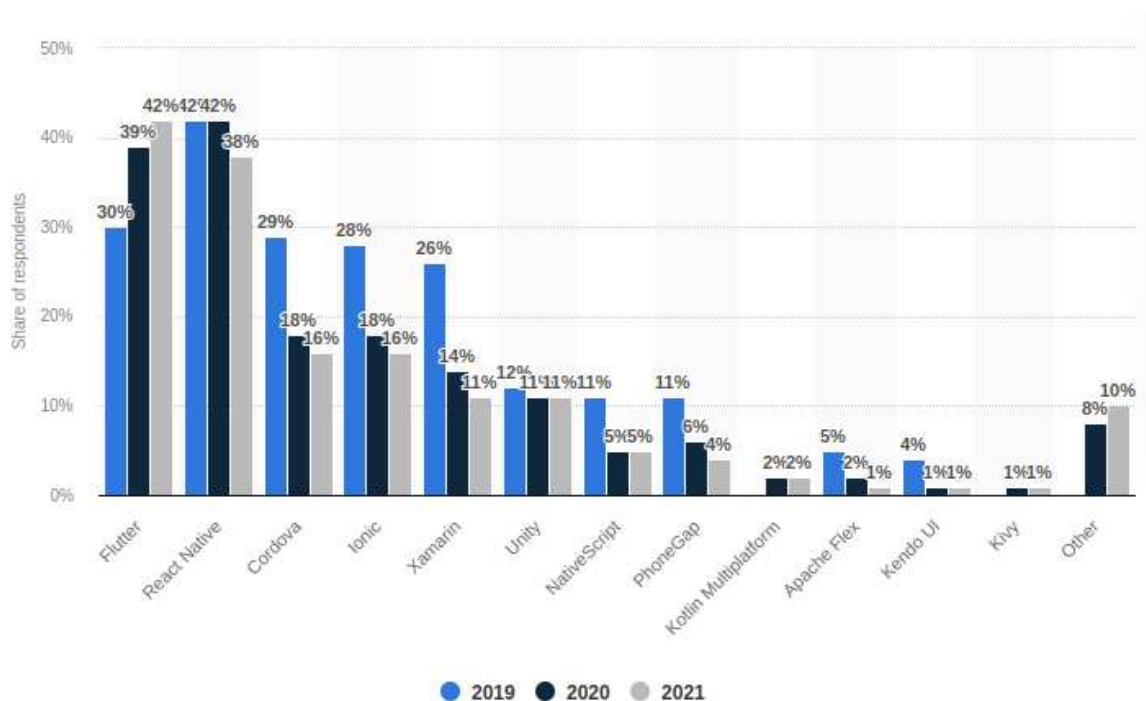
Mobilna aplikacija razvijena u sklopu završnog rada služi kao alat za stvaranje vizualnih rasporeda napravljena po uzoru na postojeću web aplikaciju [1] s ciljem olakšanog sastavljanja rasporeda i razlaganja aktivnosti u manje, razumljivije dijelove u točnom redoslijedu.

Potpomognuta komunikacija je skup postupaka i načina pomoću kojih se komunikacijske vještine pojedinca unapređuju za funkcionalnu i učinkovitu komunikaciju. Ovakav sustav komunikacije uključuje sve elemente koji čine korisnikov komunikacijski alat. To mogu biti personalizirani simboli, uređaji s glasovnim izlazima za pomoć pri čitanju, različite interakcije uređaja i oblika komunikacije kao geste, vokalizacije i ostale korisnikove mogućnosti komunikacije. Potpomognuta komunikacija gradi se personalizirano za korisnika s obzirom na njegove potrebe i sklonosti, te ne postoje generalizirani oblici potpomognute komunikacije primjenjive na sve korisnike [2].

Završni rad opisuje radni okvir Flutter, vizualne rasporede te njihove primjene i web aplikaciju Vizualni raspored. Peto poglavlje bavi se razvojem mobilne aplikacije, spominju se korišteni alati za razvoj i pojašnjavaju se dijelovi i način rada aplikacije.

2. Flutter

Flutter je radni okvir otvorenog koda dizajniran za brz i učinkovit razvoj mobilnih i web aplikacija sa mogućnošću pokretanja koda na više platformi zbog načina na koji Flutter prevodi kod. Prilagođen je suvremenim potrebama za kreiranje velikih aplikacija sa složenim korisničkim sučeljima. Flutter je razvio Google i dostupan je od 2017. godine, te je redovitim nadogradnjama i poboljšanjima postao jedan od najkorištenijih radnih okvira za razvoj više-platformskih aplikacija, te konkurira poznatim okvirima kao što je React Native (Slika 2.1) [3]. Aplikacije poput Alibabe [4] i Google Earth [5], te mnoge druge razvijene su u Flutteru.



Slika 2.1 Usporedba popularnosti Fluttera i ostalih radnih okvira [3]

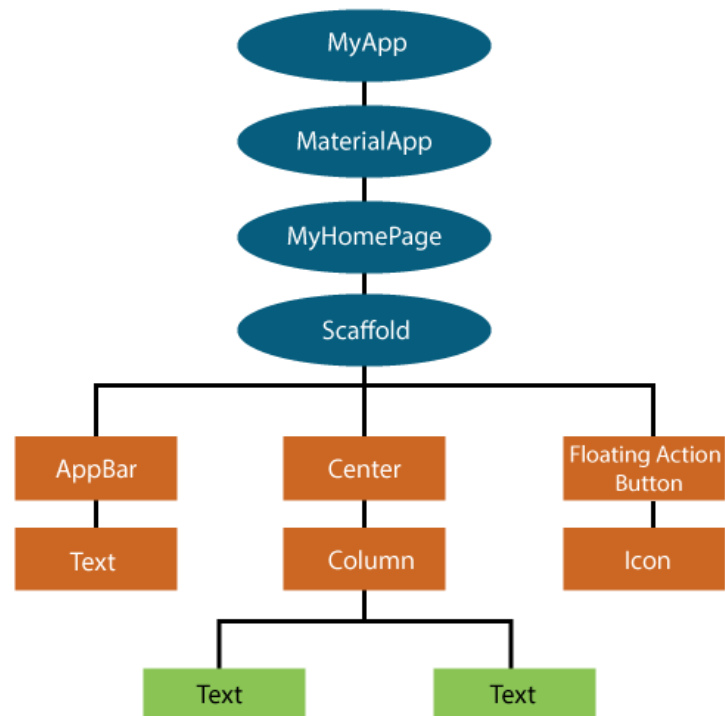
2.1. Dart

Programski jezik u kojem se pišu Flutter aplikacije je Dart. Najviše se koristi u skladu s Flutterom u izradi aplikacija jer je pregledan i čitljiv te se lako uči, pogotovo ako je korisnik već upoznat s programskim jezicima kao što su na primjer JavaScript ili C#. Dart je objektno orijentiran jezik te ima sve karakteristike objektno orijentiranih programskih jezika poput nasljeđivanja, enkapsulacije i polimorfizma. Također je statički tipiziran, što znači da se tipovi varijabla određuju pri kompilaciji programa što olakšava prepoznavanje i

rješavanje grešaka u razvoju aplikacije. Postoje razne i opširne biblioteke koje se često koriste u razvoju aplikacija, kao što su rad s nizovima, datotekama, HTTP protokolima, JSON formatima itd. [6]. Iako su jezici poput JavaScripta veći i prošireniji, rast popularnosti Fluttera za sobom je povukla i veću prihvaćenost jezika Dart.

2.2. Widgeti

Widgeti su temeljne komponente Flutter aplikacija. Oni opisuju dizajn, logiku i interakciju elemenata korisničkog sučelja. Skoro svaki element korisničkog sučelja je widget, te se od njih grade stabla koja predstavljaju korisnička sučelja pomoću kojih se učinkovito ažuriraju promjene, primjer stabla prikazan je slikom (Slika 2.2) [7]. Postoje dvije vrste widgeta u Flutteru: *stateful* i *stateless*. *Stateful* widgeti registriraju promjenu stanja varijabli te pokreću proces ponovne izgradnje stabla kako bi se promijenio izgled sučelja, dok su *stateless* widgeti nepromjenjivi te ne mogu generirati izgradnju stabla. Pametno korištenje različitih vrsta widgeta je jedan od glavnih zadataka s kojima se programer susreće u radu s Flutterom, te dobar raspored widgeta može znatno ubrzati aplikaciju te poboljšati performanse.



Slika 2.2 Primjer stabla widgeta jednostavne Flutter aplikacije [7]

3. Vizualni rasporedi

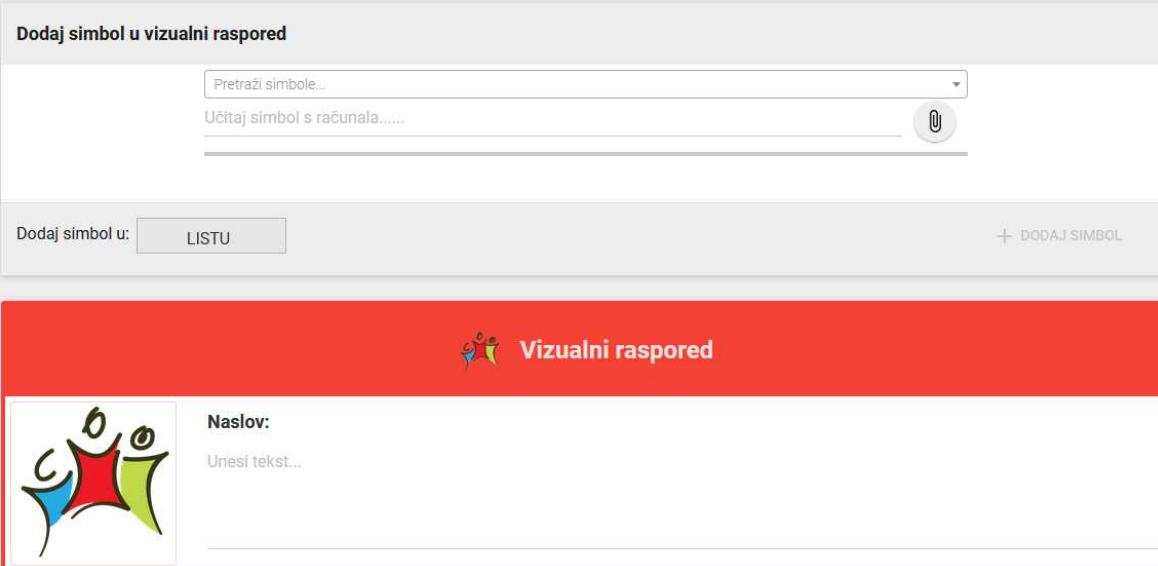
Vizualni raspored je alat koji omogućava prikaz aktivnosti i slijed događaja u redosljed u kojem se trebaju odvijati. Vizualni rasporedi mogu biti prikazani kao simboli, 3D objekti, slike, pisani tekst ili kombinacija istih. Primjer vizualnog rasporeda je na slici (Slika 3.1) [8]. Njima se mogu detaljnije opisati određene aktivnosti tako da se podijele na osnovnije i elementarnije radnje ili se mogu prikazati sekvence više različitih aktivnosti, kao skup poslova tokom tjedna. Vizualni rasporedi mogu pomoći djeci s poremećajima u spektru autizma u snalaženju i lakšem obavljanju nekih radnji jer reagiraju bolje na vizualne podražaje nego na auditivne. Kod puno osoba s poremećajem iz spektra autizma prisutne su i govorne teškoće, često pokazuju nepoželjna ponašanja kod prijelaza iz jedne aktivnosti u drugu te imaju poteškoće u primjeni naučenih vještina u okolini, kao i u izvršavanju zadataka sa složenim postupcima i koji se sastoje od više koraka. Korištenje vizualnih rasporeda djeci olakšava pristup aktivnostima tako što ih čini predvidljivima i konzistentnima te potiču razvoj i razumijevanje o samostalnom rješavanju zadataka.



Slika 3.1 Primjer izgleda vizualnog rasporeda [8]

4. Web aplikacija

Postojeća web aplikacija pod nazivom Vizualni raspored implementira metode za izradu vizualnih rasporeda prikazano slikom (Slika 4.1) [1]. Aplikacija se pokreće pomoću internet preglednika. Na ekranu za izradu vizualnog rasporeda postoji pretraživač pomoću kojeg se pronalaze simboli koji opisuju traženu radnju te se oni dodaju u raspored. Njima se može dodati opis koji opisuje tu radnju. Svaki raspored ima simbol i naslov koji predstavljaju određenu aktivnost. Elementima rasporeda može se mijenjati slijed pomoću tipki za micanje elementa. Nije određeno koliki broj radnji neka aktivnost mora imati, te koliko složene pojedine radnje moraju biti. Ukoliko simboli implementirani u aplikaciji nisu dovoljni za prikaz radnji koje želimo opisati, postoji opcija za dodavanje slika i simbola s korištenog uređaja. Također su dodana četiri predloška koji služe kao primjer napravljenih rasporeda. Rasporedi se mogu spremiti na uređaj u obliku datoteke koja se također može i učitati u aplikaciju kako bi se nastavio rad na rasporedu, te se mogu spremiti u PDF formatu i printati. Postoji opcija koja pretvara izgled stranice u crno-bijelu boju radi pristupačnosti.



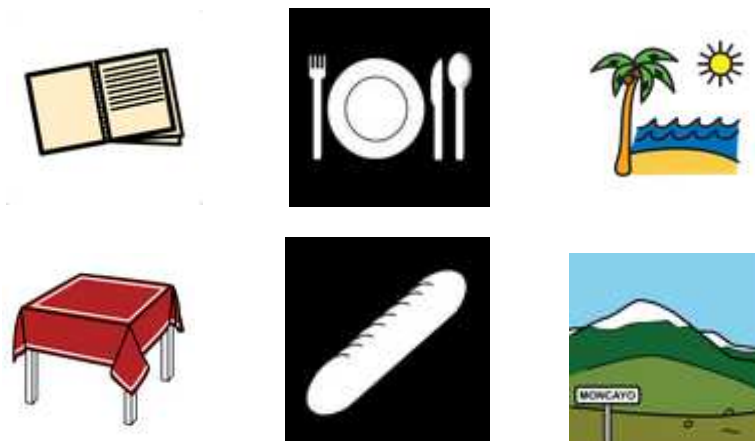
The screenshot shows the 'Dodaj simbol u vizualni raspored' (Add symbol to visual schedule) interface. At the top, there is a search bar with the placeholder text 'Pretraži simbole...' and a dropdown arrow. Below it is a file upload section with the text 'Učitaj simbol s računala.....' and a paperclip icon. A horizontal line separates this from the main content area. Below the line, there is a button labeled 'Dodaj simbol u: LISTU' and a '+ DODAJ SIMBOL' button. The main content area has a red header with a logo of three stylized figures and the text 'Vizualni raspored'. Below the header, there is a white box containing a logo of three stylized figures (one blue, one red, one green) and the text 'Naslov: Unesi tekst...' followed by a text input field.

Slika 4.1 Izgled alata za izradu vizualnog rasporeda [1]

Osim glavne funkcionalnosti izrade vizualnih rasporeda, aplikacija sadrži i par statičkih informativnih dijelova koji opisuju ulogu vizualnih rasporeda te daju korisniku ideju na koji način se mogu koristiti.

4.1. Simboli

Velik dio aplikacije čine simboli koje korisnik može odabrati i stavljati u raspored. Primjeri takvih simbola su na slici (Slika 4.2). Što više simbola, više opcija korisnik ima za kreiranje rasporeda. Mobilna aplikacija sadrži sve simbole kao i web verzija, te opciju za dodavanje vlastitih simbola. U daljnjem razvoju aplikacije moguće je dodavati nove simbole i povećati izbor, no bitno je paziti na nomenklaturu simbola u datotekama, što će biti opisano detaljnije u sljedećem poglavlju.



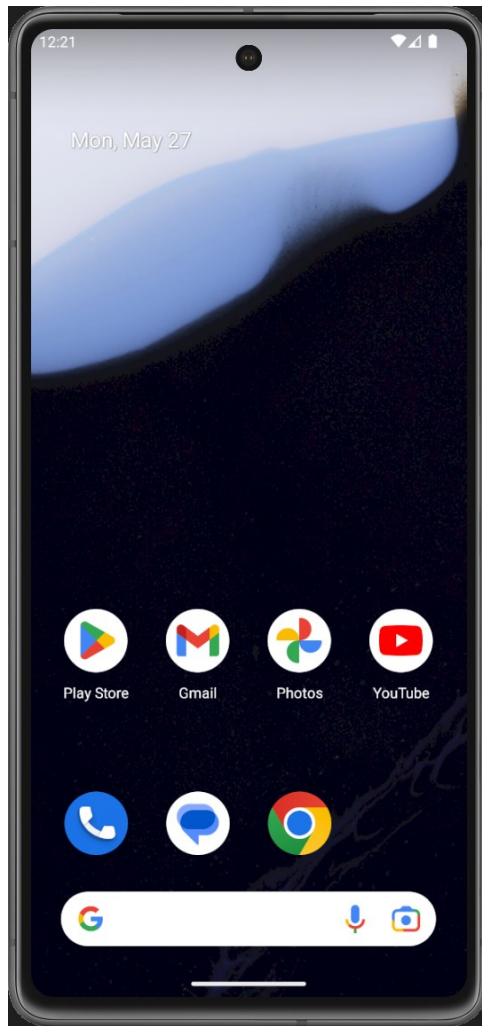
Slika 4.2 Simboli za stvaranje rasporeda

5. Razvoj mobilne aplikacije

Razvoj mobilne verzije aplikacije olakšao bi izradu vizualnih rasporeda jer je korisniku pristupačnija mobilna aplikacija od web aplikacije koja se primarno koristi na Internet pregledniku računala. Mobilna aplikacija mora imati sve funkcionalnosti web verzije: stvaranje rasporeda, dodavanje vlastitih simbola, učitavanje i preuzimanje rasporeda, te printanje rasporeda.

5.1. Razvojna okolina i korišteni alati

Aplikacija je razvijena u razvojnoj okolini Visual Studio Code s ekstenzijama Dart i Flutter. Visual Studio Code koristi ekstenzije za dodavanje podrške za razne programske jezike, jezične prevoditelje i alate koji pomažu pri razvoju aplikacije. U ovom slučaju navedene ekstenzije omogućuju uspješno pisanje i pokretanje Flutter aplikacija u razvojnoj okolini. Za testiranje koda bio je potreban i Android emulator na kojem se može pokrenuti aplikacija, prikazan slikom (Slika 5.1). Emulator koristi Android SDK kako bi se uspješno inicirao i pokretao aplikaciju, koji je instaliran skupa s instalacijom Android Studija.

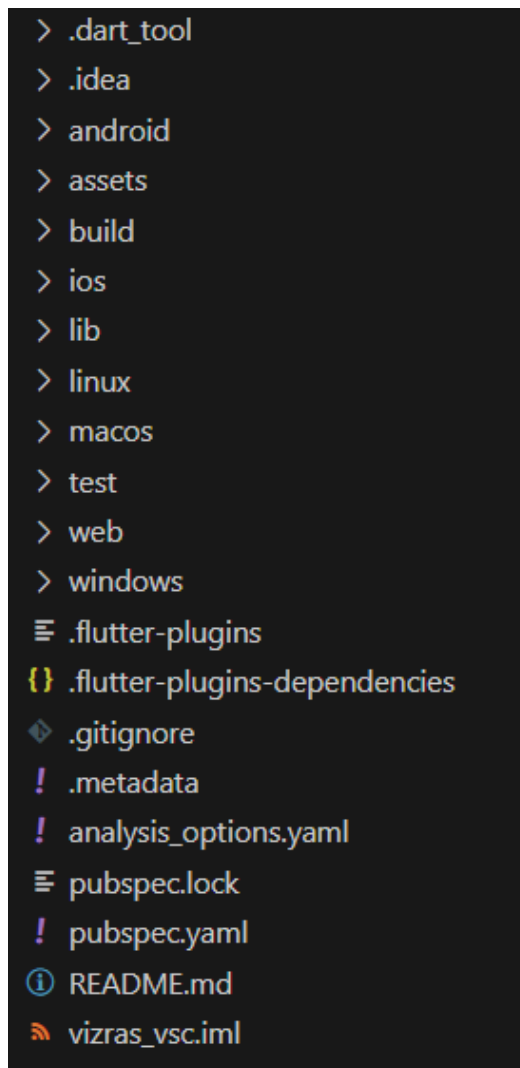


Slika 5.1 Android emulator Google Pixel 7

Tijekom daljnjeg napretka razvoja korištena su dva emulatora s različitim veličinama ekrana i drugim verzijama Androida, kako bi se lakše primijetile promjene koje mogu nastati na raznim mobilnim uređajima. Još jedna metoda za testiranje je spajanje fizičkog mobitela na razvojni uređaj, što omogućava pretvaranje osobnog mobitela u uređaj za testiranje. Spomenute metode testiranja pomogle su odrediti raspored elemenata na ekranu jer je bilo moguće testirati izgled aplikacije na ekranima različitih veličina. Treba napomenuti korištenje opcija Hot Reload i Hot Restart koje Flutter podržava, a koje uvelike olakšavaju i ubrzavaju testiranje, jer se nakon promjena u kodu, aplikacija ne mora ponovno pokretati već se promjene odmah učitaju.

5.2. Struktura projekta

Struktura projekta je prikazana na slici (Slika 5.2). Budući da se Flutter aplikacije mogu pokretati na više platformi, u strukturi projekta mogu se primijetiti mape za različite platforme, poput Androida i iOS-a. Te mape sadrže podatke specifične za pokretanje aplikacije na toj platformi, kao XML i PLIST datoteke te ikone za samu aplikaciju. Mapa „assets“ sadrži datoteke koje se koriste u aplikaciji: fontovi, slike simbola, predlošci rasporeda i slike. Kod se nalazi u mapi „lib“ dodatno podijeljen u mape ovisno o svrsi. Tu se nalazi i klasa „main“ koja pokreće aplikaciju. Još je bitno napomenuti datoteku „pubspec.yaml“ u kojoj su zapisani podatci o projektu. Tu se nalazi popis svih „aseta“ i fontova, paketa i njihove verzije, te verzija SDK.



Slika 5.2 Struktura projekta

5.3. Korisničko sučelje

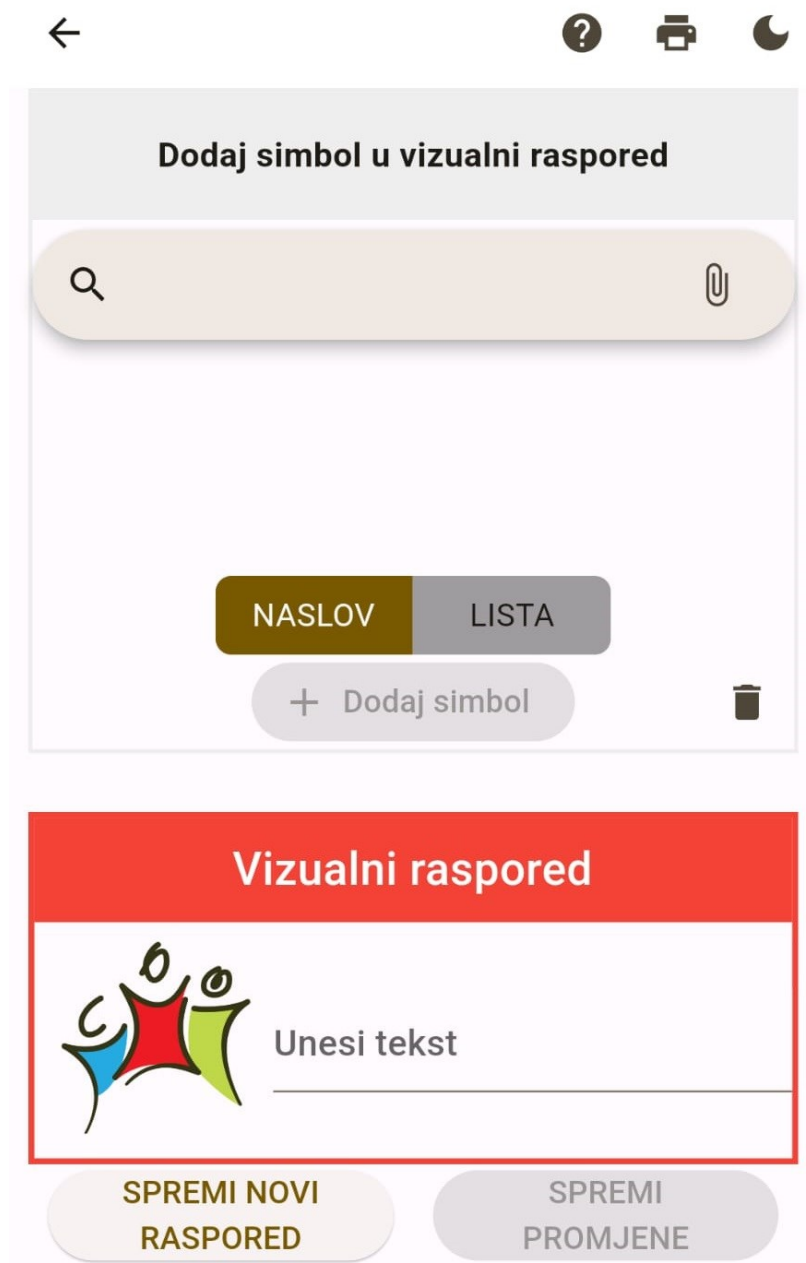
Kao prvi dio razvoja aplikacije napravljeno je korisničko sučelje i raspored elemenata na ekranu. Cilj je bio napraviti sličan izgled web aplikaciji, ali na ekranu mobitela. Prvo je sastavljen „*Home screen*“, prikazan slikom (Slika 5.3), kojeg korisnik vidi kada otvori aplikaciju. Prvotno je ekran zamišljen sa četiri glavna navigacijska gumba, no tijekom razvoja napravljene su nove funkcionalnosti te je glavni ekran redizajniran.



Slika 5.3 *Home screen* – lijeva slika je prva verzija, a desna slika posljednja verzija

5.4. Alat za vizualne rasporede

Glavni dio zadatka je bio napraviti funkcionalnu mogućnost stvaranja vizualnih rasporeda. Prvo je stvorena stranica na kojoj se nalaze potrebni elementi, izgled stranice je na slici (Slika 5.4), napravljena po uzoru na web aplikaciju.



Slika 5.4 Izgled alata za stvaranje vizualnih rasporeda

Nakon stvorenog sučelja dodane su funkcionalnosti korištenjem *stateful* Widgeta i raznih biblioteka, opisanih u nadolazećem poglavlju, koje su dostupne u Flutteru. Dodane su sljedeće funkcionalnosti:

- Traka za pretraživanje simbola
- Opcija za unos simbola sa uređaja
- Dodavanje simbola u raspored te uređivanje dodanih simbola
- Alatna traka
- Spremanje rasporeda u galeriju

5.4.1. Traka za pretraživanje

Traka za pretraživanje služi za pronalaženje traženih simbola. U traci za pretraživanje na slici (Slika 5.5) smiju se koristiti hrvatska slova. To je na početku stvaralo problem jer se simboli pretražuju pomoću imena datoteke simbola, primjerice simbol „igranje“ imenovan je „igranje.png“. Zbog takvog načina pretraživanja nisu se mogla koristiti slova poput „č“ jer Flutter ne podržava ta slova u imenima datoteka. Ovaj problem je riješen tako što su određena slova dobila zamjene u imenima simbola (Tablica 1).

Tablica 1 Zamjene slova

slovo	č	ć	š	ž	đ	dž
zamjena	cch	ch	sh	zh	dd	dz

S ovim zamjenama moguće je korisnikov unos pretvoriti u unos pogodan za pretraživanje, te vratiti validne rezultate.

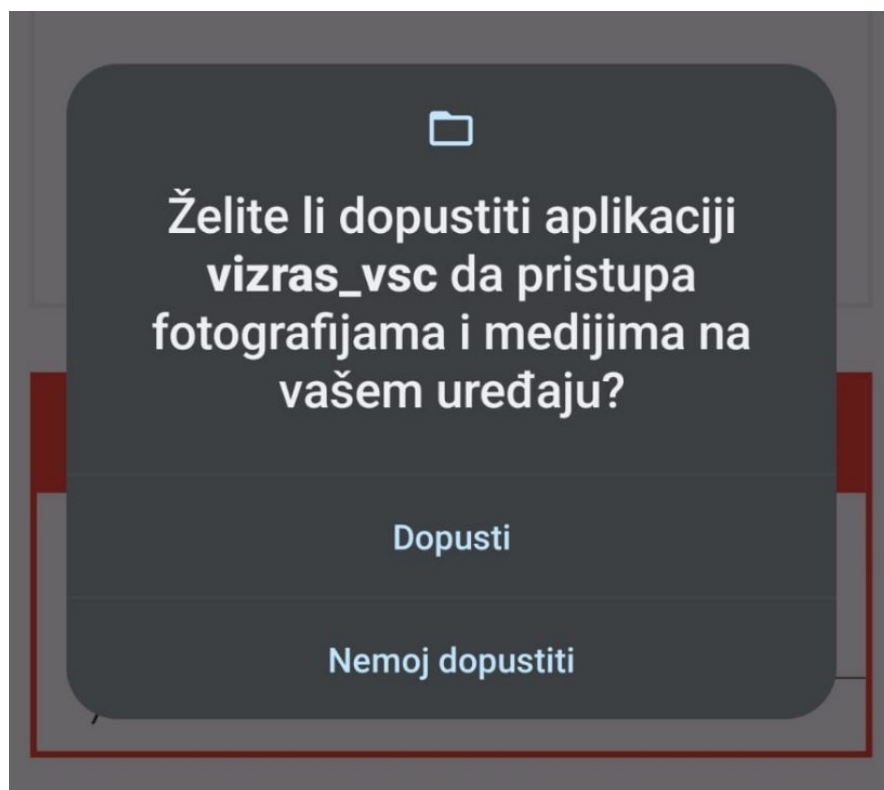
Rezultati pretraživanja vraćaju one simbole koji sadrže korisnikov unos, poredano po duljini, od kraćih do dužih. Rezultati se ažuriraju svakom promjenom unosa.



Slika 5.5 Prikaz rezultata pretraživanja

5.4.2. Unos simbola sa uređaja

Opcija za unos vlastitih slika korisniku omogućava da koristi svoje simbole za vizualni raspored pritiskom na tipku spajalice u traci za pretraživanje. Pošto aplikacija mora pristupiti memoriji uređaja, korisnik mora dati dopuštenje za pristup datotekama, skočni prozor je prikazan slikom (Slika 5.6). Kao sljedeći ekran otvara se galerija slika na uređaju te korisnik izabire simbol koji želi koristiti. Odabrani simbol učitava se u aplikaciju i koristi na isti način kao i ostali simboli.



Slika 5.6 Upit za dopuštenje pristupa datotekama uređaja

5.4.3. Dodavanje i uređivanje simbola

Simboli se nakon odabira mogu staviti u raspored kao naslov ili dodati u listu elemenata rasporeda. Svaki simbol ima tekstualno polje koje označava oznaku tog simbola, te ju korisnik može bilo kad uređivati. Simboli se mogu proizvoljno poredati pomoću tipke za pomicanje. Na slici je prikazan primjer uređenog rasporeda (Slika 5.7).



Slika 5.7 Raspored sa naslovom i tri uređena simbola

5.4.4. Alatna traka

U alatnoj traci na vrhu ekrana na web aplikaciji nalaze se tipke za printanje, spremanje, učitavanje rasporeda, te tipka za promjenu boja u crno-bijelu. Prikazano na slici (Slika 5.8) je alatna traka web aplikacije. U mobilnoj aplikaciji tipke za spremanje i učitavanje rasporeda bile su predviđene da pohranjuju završene rasporede u memoriju uređaja u JSON formatu, te se iz istog mogu učitati u aplikaciju za daljnje uređivanje. U ažuriranoj verziji dodana je galerija dostupna sa početnog zaslona aplikacije u koju se spremaju raspoređi pa su u alatnoj traci tipke za spremanje i učitavanje rasporeda u memoriju uređaja nepotrebne. Također je dodana tipka za pomoć koja korisniku nudi upute za stvaranje rasporeda. Na slici (Slika 5.9) prikazana je razlika alatne trake mobilne aplikacije kroz različite verzije aplikacije.



Slika 5.8 Alatna traka web aplikacije



Slika 5.9

Gornja slika prikazuje alatnu traku mobilne aplikacije sa tipkama za printanje, spremanje, učitavanje rasporeda i tipku za promjenu u crno-bijelu boju, tim redoslijedom

Donja slika prikazuje ažuriranu alatnu traku bez tipki za spremanje i učitavanje rasporeda, i dodanom tipkom za pomoć

Pritiskom na tipku za printanje otvara se ekran prikazan slikom (Slika 5.10) na kojem su daljnje opcije za ispis. Izgled rasporeda na A4 papiru definiran je s paketom koji omogućava stvaranje PDF dokumenata i printanje.



Slika 5.10 Ekran za printanje rasporeda

5.4.5. Spremanje rasporeda

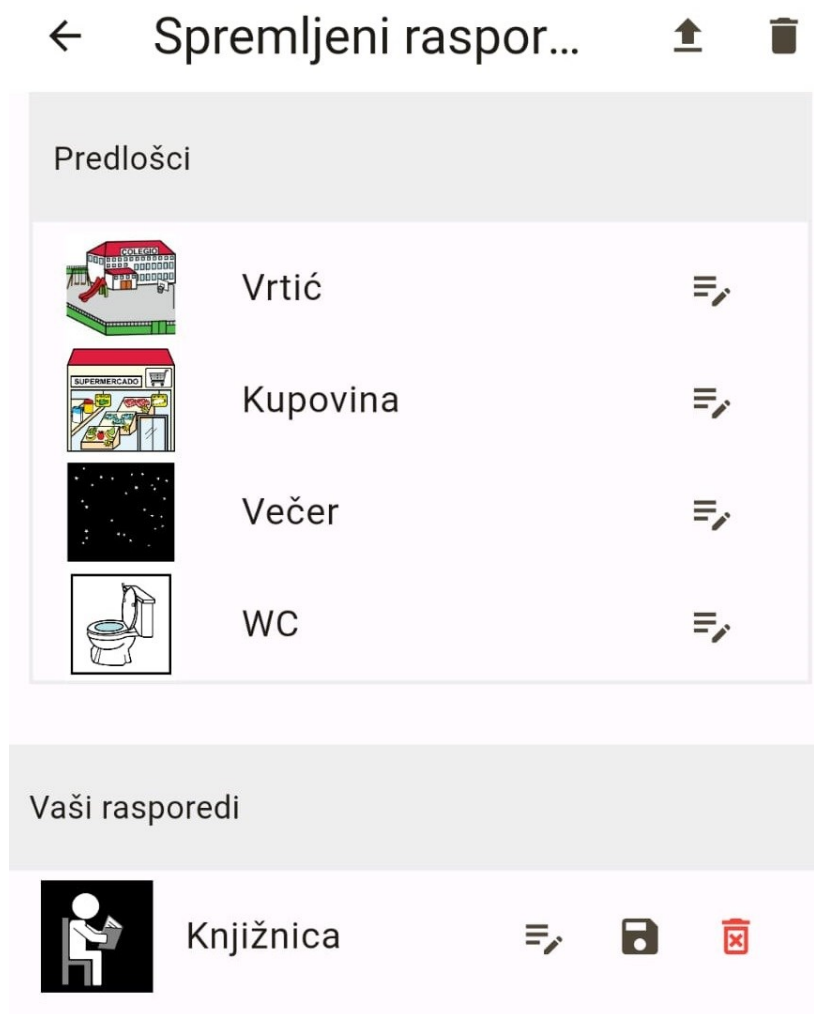
Korisnik može uređene rasporede spremiti u galeriju pritiskom na jednu od dvije tipke za spremanje. Funkcionalnost tipki je različita. Pritiskom na tipku „Spremi promjene“ korisnik pohrani promjene koje su napravljene na trenutno učitanoj rasporedu, dok pritiskom na tipku „Spremi novi raspored“ pohranjuje učitani raspored u galeriju kao novi. Tipka „Spremi promjene“ je zatamnjena i ne može se koristiti ako na rasporedu nisu napravljene promjene, ili ako raspored još nije spremljen u galeriji. Ako korisnik pokuša izaći iz ekrana za uređivanje rasporeda s nespremljenim promjenama, otvara se dijalog sa odgovarajućom porukom prikazan slikom (Slika 5.11).



Slika 5.11 Poruka pri pokušaju izlaska iz ekrana za uređivanje rasporeda s nespremljenim promjenama

5.5. Galerija rasporeda

Spremanje rasporeda na uređaj i dohvaćanje prijašnjih rasporeda iz memorije bilo je nespretno za korištenje, jer su se rasporedi mogli samo preuzeti u memoriju uređaja i iz nje se učitati. Traženje rasporeda po memoriji uređaja da se naprave promjene bilo je sporo. Ovaj problem je riješen dodatkom spremljenih rasporeda kojima se može pristupiti iz aplikacije prikazan slikom (Slika 5.12) pa rasporede nije potrebno ručno spremati u memoriju uređaja. Rasporedi spremljeni na ovaj način ostaju sačuvani izlaskom iz aplikacije. U galeriji postoje predlošci koji su uvijek dostupni za korištenje i uređivanje, te lista rasporeda „Vaši rasporedi“ koje korisnik napravi. Svi rasporedi iz te liste imaju tipku za uređivanje, preuzimanje i brisanje.



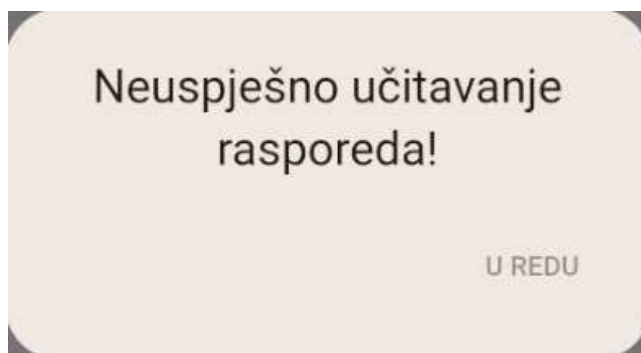
Slika 5.12 Prikaz predložaka i jednog korisnikovog rasporeda

5.5.1. Pohranjivanje i učitavanje rasporeda na uređaj

Pritiskom na tipku za preuzimanje rasporeda otvara se dijalog u kojem korisnik bira ime datoteke koja će se spremiti. Izgled dijaloga je na slici (Slika 5.13). Ako se pokuša spremiti raspored s istim imenom kao već postojeća datoteka, stara datoteka će se izbrisati i stvorit će se nova (eng. „overwrite“) ili će uređaj prepoznati da postoji istoimena datoteka te će novu preimenovati sufixsom (npr. „vizualni_raspored.json“ postane „vizualni_raspored(1).json“). Ova opcija ovisi o korištenom uređaju. Preuzeti rasporedi spremaju se u JSON formatu u memoriju uređaja. Učitavanje se obavlja pritiskom na tipku za učitavanje koja otvara novi ekran gdje je moguće odabrati datoteku. Dopuštene su samo datoteke u JSON formatu, a ako je izabrana JSON datoteka koja nije vizualni raspored, korisniku se prikaže odgovarajuća poruka kao na slici (Slika 5.14).



Slika 5.13 Dijalog za spremanje rasporeda



Slika 5.14 Poruka pri neuspješnom učitavanju

5.6. Statički elementi

Ostatak aplikacije tvore statički dijelovi koje korisnik ne može mijenjati. Tu se nalazi opis aplikacije i lista korištenih simbola, te informacije o vizualnim rasporedima i na koji se način koriste. Primjer jednog od statičkih elemenata je na slici (Slika 5.15). Svi elementi koji spadaju u ovu grupu napravljeni su pomoću *stateless* Widgeta.



Slika 5.15 Ekran sa informacijama o vizualnim rasporedima

5.7. Korištene biblioteke

U razvoju aplikacije korištene su razne biblioteke (također zvane „paketi“) koje su dostupne za Flutter, slika (Slika 5.16) prikazuje jedne od biblioteka u aplikaciji. Biblioteke su kolekcije koda koje nude proširene značajke i mogućnosti aplikaciji.

Opisane su neke od korištenih biblioteka:

- *auto_route*
 - paket koji omogućava navigaciju kroz različite prozore aplikacije
- *flutter_hooks*
 - paket koji mijenja način korištenja *stateful* i *stateless* widgeta, te u kombinaciji s paketom *hooks_riverpod* olakšava rad s asinkronim kodom i čuvanjem stanja widgeta
- *permission_handler*
 - paket koji daje mogućnost pregleda dopuštenja aplikaciji i otvaranja dijaloga za davanje dopuštenja
- *pdf*
 - paket za stvaranje PDF dokumenta iz aplikacije, koristi se s paketom *printing* da se stvoreni dokument može printati
- *hive*
 - paket za očuvanje elemenata pri zatvaranju aplikacije, koristi se kao baza podataka za galeriju spremljenih rasporeda

```
dependencies:  
  flutter:  
    sdk: flutter  
  cupertino_icons: ^1.0.2  
  auto_route: ^6.4.0  
  flutter_hooks: ^0.20.0  
  hooks_riverpod: ^2.1.3  
  sliver_tools: ^0.2.8  
  toggle_switch: ^2.1.0
```

Slika 5.16 Neke od biblioteka sa navedenim verzijama

6. Zaključak

U ovom radu opisana je primjena vizualnih rasporeda i implementacija mobilne aplikacije koja služi za izradu istih. Opisana je tehnologija u kojoj je aplikacija implementirana, odnosno sve popularniji radni okvir Flutter i njegova primjena u razvoju aplikacija. Razrađena je ideja alata za kreiranje rasporeda po postojećoj web aplikaciji, te je opisana mobilna aplikacija koja to omogućava. Korištenjem radnog okvira Flutter i objektno orijentiranog jezika Dart, razvijena aplikacija može se koristiti na više platformi i pruža korisniku jednostavan i intuitivan proces stvaranja rasporeda. Prikazane su sve mogućnosti aplikacije i dokumentiran je proces razvoja i napretka aplikacije.

Literatura

- [1] ICT-AAC Web aplikacije i usluge, MULTI-SKLAD Vizualni raspored
poveznica: <http://usluge.ict-aac.hr/vizualni-raspored/index.php>
- [2] ICT-AAC Udžbenik - Potpomognuta komunikacija kao metoda rane intervencije,
Poglavlje 2. Osnove potpomognute komunikacije i vizualne podrške
poveznica: <http://usluge.ict-aac.hr/udzbenik-pk/>
- [3] Guru TechnoLabs, „11 Best Cross Platform Frameworks in 2024“, (19.2.2024.)
poveznica: <https://www.gurutechnolabs.com/cross-platform-frameworks/>
- [4] Alibaba
poveznica: <https://www.alibaba.com>
- [5] Google Earth
poveznica: <https://earth.google.com/web/>
- [6] Dart programming language, Dart documentation
poveznica: <https://dart.dev/guides>
- [7] Javatpoint: Tutorials List, „Flutter Widgets“
poveznica: <https://www.javatpoint.com/flutter-widgets>
- [8] SchKIDules, Visual Schedules for Kids
poveznica: <https://www.schkidules.com/>

Sažetak

Implementacija sustava vizualnog rasporeda zasnovanog na potpomognutoj komunikaciji u više-platformskoj tehnologiji Flutter

Vizualni raspored je sustav vizualne podrške koji prikazuje aktivnosti prema redoslijedu kojim će se te aktivnosti odvijati. U ovom radu opisan je proces razvoja mobilne aplikacije kojom se mogu stvarati vizualni rasporedi, pri čemu je rješenje razvijeno temeljem postojećeg web-rješenja u okviru Kompetencijske mreže ICT-AAC. Aplikacija nudi opcije za stvaranje, spremanje i izvoz i uvoz vizualnih rasporeda. Korišten je radni okvir Flutter i programski jezik Dart zbog mogućnosti istovremenog razvoja aplikacije za više platformi.

Ključne riječi: vizualni raspored, Flutter, Dart, mobilna aplikacija

Summary

Implementation of a Visual Schedule System Based on Alternative and Augmentative Communication in the Cross-Platform Flutter Technology

A visual schedule is a visual support system that displays activities according to the order in which these activities will take place. This paper describes the process of developing a mobile application that can be used to create visual schedules. The application offers options to create, save, export and import visual schedules. The Flutter framework and the Dart programming language were used to develop the application due to the possibility of developing an application for multiple platforms.

Keywords: visual schedule, Flutter, Dart, mobile application