Diplomamunka

Mezei Botond, Szabó Benedek

Debrecen
2023

Debreceni Egyetem
Informatikai Kar
Számítógéptudományi Tanszék

Edzőterem működését támogató szoftver PureScript és Vue.js alapokon

Diplomamunka

Készítette:

Mezei Botond és Szabó Benedek
programtervező informatika szakos hallgatók

Témavezető:

Dr. Battyányi Péter
adjunktus

Debrecen
2023

Tartalomjegyzék

Bevezetés

A funkcionális programozás egy kevésbé elterjedt programozási paradigma. Noha számos népszerű nyelv használ funkcionális elemeket [7] [12] [13], a teljesen funkcionális fejlesztés nem annyira népszerű. Megismerése az oktatásban sem igazán hangsúlyos. Ennek ellenére számos előnnyel rendelkezik, melyeket a későbbi fejezetekben fogunk részletezni. Másfajta gondolkosámódot igényel, mint az imperatív megközelítés: a "hogyan?" helyett a "mit csináljon a program?" kérdésre adja meg a választ.

A dolgozatban tárgyalt szoftver backend komponensének elkészítésére a PureScript nyelvet választottuk. Ez egy tisztán funkcionális és erősen típusos programozási nyelv, mely Javascript-re fordul. Azért választottuk ezt a nyelvet, mert tisztán funkcionális, a közelmúltban megjelent nyelv, mely a többi funkcionális nyelvhez (Haskell, Elm) képest modernebb, erőteljesebb, könnyebben használható és teljesebb [1].

Munkánk elsődleges célja egy edzőterem működését támogató szoftver elkészítése PureScript backend és Vue.js frontend használatával. Ezen felül szeretnénk megvizsgálni és bemutatni a funkcionális nyelvek használatának előnyeit és lehetőségeit leginkább webalkalmazások fejlesztése során. A szoftver elkészültét követően implementálásra kerül ugyanez a backend Java nyelven a Spring keretrendszer használatával. Célunk a két verzió sebességének és fejlesztési tapasztalatainak összehasonlítása.

A huszonegyedik században egy korszerű edzőteremnek szüksége van egy szoftverre, amely a mindennapi üzletmenetet támogatja. Választásunk azért erre a területre esett, mert egyrészt mindketten szeretünk edzeni járni, másrészt pedig a szoftver összetettsége már alkalmas lehet a PureScript nyelv megismerésére, lehetőségeinek és előnyeinek bemutatására, illetve egy elterjedtebb technológiával (Java, Spring) készült változatával való összehasonlításra. mi tud, célunk

1. Szakirodalmi áttekintés

1.1. Funkcionális programozás

A funkcionális programozás egy programozási paradigma. Több programozási nyelv is tartozik ide, melyeket bizonyos tulajdonságok, módszereik, lehetőségeik, gondolkodási logikájuk köti össze. Az egyik korai funkcionális nyelv a Lisp, melyet John McCarthy alkotott meg az 1950-es évek végén [4]. Ismertebb funkcionális nyelvek például Haskell, Elm, Erlang, Scala vagy a PureScript. A funkcionális programozás során a fejlesztő azt specifikálja a programban, hogy mit kell kiszámítani, és nem azt, hogy hogyan, milyen lépésekben [3]. A program függvények hívásából és ezek kiértékeléséből áll, nincs értékadás, csak érték kiszámítás [3]. A függvényt leginkább úgy értjük, hogy egy leképezés egy adott halmazról egy másik halmazra[8]. A listák (vagy halmazok) kezelésének ezért kiemelt szerep jut a funkcionális nyelvekben. A program tartalmazhat a nyelvben előre definiált, és a programozó által definiált függvényeket. A függvények névvel és opcionálisan argumentumokkal rendelkeznek. Az előállított érték(ek) megegyező paraméterekkel mindig ugyanaz. A rekurzió egy nagyon gyakori koncepció funkcionális nyelvekben.

Egy másik nagy paradigma az imperatív programozás. Az imperatív nyelvek lényege, hogy a programozó a lépéseket definiálja a kódban, melyet a számítógépnek el kell végeznie (utasítások). A legismertebb imperatív nyelv a C.

A logikai programozási paradigma lényege, hogy a programozó állításokat, szabályokat rögzít, melyek használatával a gép automatikusan kikövetkezteti, hogy egy kérdéses állítás igaz, vagy sem. Ilyen nyelv például a Prolog.

Manapság az egyik legelterjedtebb paradigma az objektumorientált programozás. Ez egy gondolkodásmód, tervezési módszer is egyben. A valós világot osztályok formájára képezi le, melynek egyedeit objektumok személyesítenek meg. Legfőbb elvei az egységbezárás (encapsulation: az adatmodell és az eljárásmodell szétválaszthatatlansága), öröklődés (újrafelhasználhatóság kiterjesztése), hozzáférés-szabályozás és többalakúság (polimorphism: lehetővé teszi, hogy ugyanarra az üzenetre különböző objektumok a saját módjukon válaszoljanak) [3].

A ma leginkább használatos nyelvekre általánosságban igaz az, hogy nem csupán egyetlen paradigmát követnek tisztán, hanem többet vegyítenek. Ennek az az oka, hogy minden paradigmának megvan a maga előnye (és persze hátránya is), és ezeket az előnyöket érdemes kihasználni. Például a Java (2023. áprilisában a harmadik legtöbbet használt nyelv [6]) alapjaiban imperatív,

objektumorientált, de a nyolcas verziótól kezdve [7] megjelennek benne funkcionális elemek, például a lambda kifejezések. A nyelv hivatalos oldala [7] "erőteljes kiterjesztés"-nek nevezi ezt a lépést. A Java mellett több elterjedt, nem tisztán funkcionális nyelv, mint például a Python vagy a C++ is épít be funkcionális elemeket [12] [13].

1.1.1. A funkcionális programozás előnyei

A funkcionális programozás, mint paradigma, számos előnnyel rendelkezik. Az imperatív gondolkodás kötöttségét egy másfajta megközelítéssel oldja fel. A lényeg, hogy *mit* csináljon a program, és nem az, hogy *hogyan*. Ez az ötlet a programozótól is másfajta megközelítést, gondolkodásmódot kíván, és máshogy strukturált kódot is fog eredményezni.

Ránézésre jobban érthető, átláthatóbb, esztétikusabb kód. A szoftver "viselkedése" jobban olvasható [1]. Ez az előny egyszerűen a funkcionális szintaktikából és gondolkodásmódból adódik. A következő Java kódrészletek Boris Radojicic 2022-es cikkéből [8] származnak. Az elsőn az iteratív megközelítés látható:

```
public List<String> getAddresses(List<Person> persons) {
    List<String> addresses = new ArrayList<>();
    for (int i = 0; i < persons.size(); i++) {
        Person person = persons.get(i);
        if (person.hasValidData()) {
            String address = person.getAddress();
            addresses.add(address.trim());
        }
    }
    return addresses;
}
```

A következő kódrészlet pedig a funkcionális megközelítést alkalmazza:

```
public List<String> getAddresses(List<Person> persons) {
    return persons.stream()
            .filter(person -> person.hasValidData())
            .map(person -> person.getAddress())
            .map(address -> address.trim())
            .collect(Collectors.toList());
}
```

Míg a két kód ugyanazt a viselkedést eredményezi, a kettőre ránézve elmondható, hogy a második olvashatóbb és tömörebb.

Nagy fokú újrafelhasználhatóság. Mivel egy funkcionális program gyakorlatilag függvények deklarálásából és függvényhívásokból áll, ezeket a függvényeket nagy mértékben újra lehet hasznosítani, elkerülve a feleslegesen duplikált kódrészleteket. A felesleges kód rontja az átláthatóságot és több erőforrást is igényel.

Könnyebb tesztelhetőség. Mivel a funkcionális programban nincsenek állapotok és mellékhatások, így könnyebb lefedni az összes esetet. Illetve ebből kifolyóan, a függvénynek bizonyos bemenő paraméterekre mindig ugyanazt az egyértelmű kimenetet kell előállítania.

A rekurzió hatékony használata. A rekurzió a funkcionális nyelvek gyakori eleme. Átláthatóvá és egyértelművé teszi a kódot teszi a kódot bizonyos problémák esetében, ahol a rekurzív definiálás a természetesebb megoldás. A rekurziónak egy speciális esete a farokrekurzió. Ez azt jelenti, hogy a rekurzív hívás a legutolsó művelet, amit a függvény végrehajt. Nagy előnye, hogy idő és erőforrás takarékos a nem farokrekurzív függvényekkel szemben, ugyanis a fordító kevesebb információt kell, hogy tároljon ilyen módon a veremben.

1.1.2. A funkcionális programozás nehézségei

Az előnyök között első helyen állt az átláthatóság és érthetőség. Ehhez viszont hozzátartozik az, hogy a fejlesztő előtte megismerje és elsajátítsa a funkcionális programozás gondolkodásmódját, ami néha bizony nem egyszerű és nem a legtermészetesebb megoldásnak tűnhet.

Memóriahasználat és teljesítmény. Mivel a funkcionális nyelvek nem használnak érték-átadást, sokszor egy változó értékének megváltozása helyett létrejön egy újabb, ami így több erőforrást igényel [9]. A legtöbb funkcionális nyelv ennek ellenére számos módon ígyekszik ezt kompenzálni: farokrekurzió, lusta kiértékelés, "smart linking". A több paradigmát támogató vagy OOP nyelvek nem feltétlen implementálják ezeket az optimalizációkat [9].

Mivel a funkcionális nyelvek használata kevésbé elterjedt, kevesebb eszköz, keretrendszer áll rendelkezésre és kevesebb a felhasználók, szakértők száma.

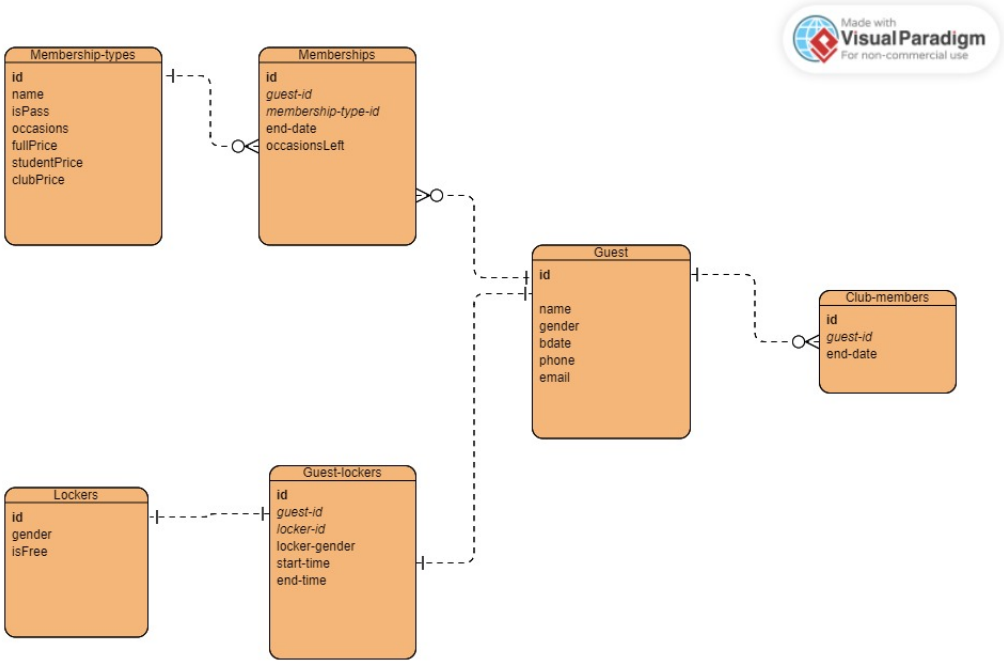
1.2. PureScript

A PureScript egy erősen típusos, tisztán funkcionális nyelv. Javascript kódra fordul. Ennek előnye, hogy a kód írására egy szép, könnyen áttekinthető és egyértelmű nyelvet haszálunk, amiből egy hatékony Javascript kód generálódik.

Amit Javascriptben meg lehet írni, azt nagyjából PureScriptben is [1]. A böngészőben és a szerveren egyaránt futtatható.

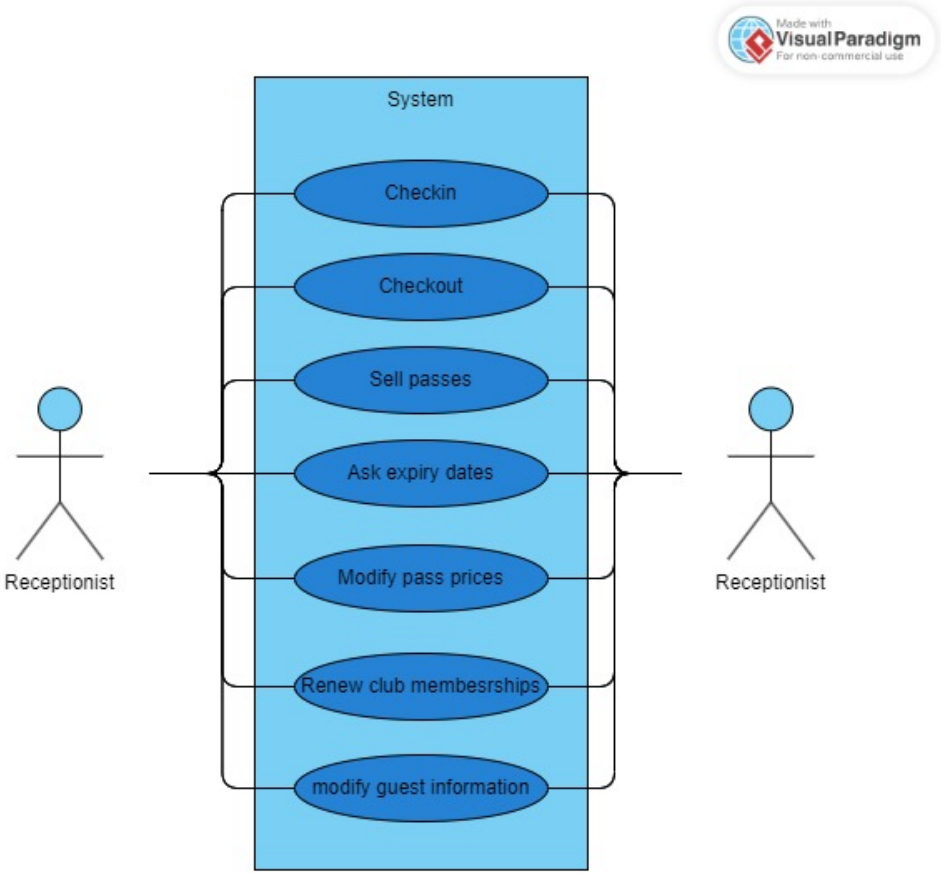
A nyelv alapja a Haskell, sokban hasonlít rá. Charles Scalfani [1] szerint erősebb, de egyben könnyebben is használható. Frontend és backend fejlesztésre egyaránt alkalmas lehet [1].

1.3. Vue.js



1. ábra. A szoftver adatbázis modellje.

2. Eredmények és azok értékelése



2. ábra. Használati eset (use case) diagram.

Metódus	**Útvonal**	**Leírás**
GET	/guest/getAll	Az összes vendég lekérése.
GET	/guest/getById/{id}	Egy vendég lekérése az azonosítója alapján.
POST	/guest/insertGuest	Egy új vendég hozzáadása.
PUT	/guest/updateGuest/{id}	Egy vendég kartonjának szerkesztése
DELETE	/guest/deleteGuest/{id}	Egy vendég törlése
...	...	...

1. táblázat. A kérések listájának részlete.

3. Továbbfejlesztési lehetőségek

A vizsgált és specifikációk készítésekor használt modellezési nyelvek (ARIS, BPMN, UML, Petri-hálók) közül én az ARIS-t találtam jelen feladathoz a legmegfelelőbbnek. A különböző diagramtípusok integrációja és azok rendszerezett kezelése mindenképp kiemeli a többi közül. Ezen felül leginkább a folyamatok leírásakor az általa kínált információtöbbletet is hasznosnak találtam, véleményem szerint a többinél nagyobb kifejezőerővel rendelkezik ez az eszköz.

Összefoglalás

A mai korszerű vállalatoknak versenyképességük megőrzése céljából elengedhetetlenné vált üzleti szoftverek alkalmazása. Dolgozatom célkitűzése egy debreceni kereskedelmi profilú kisvállalkozás folyamatainak, működésének megismerése, modellezése és a számára készülő vállalatirányítási rendszer üzleti követelmény specifikációjának elkészítése volt.

Irodalomjegyzék

[1] C. Scalfani. Functional Programming Made Easier: A Step-by-Step Guide. 2021.

[2] P. Freeman. PureScript by Example. 2014 - 2017. https://book.purescript.org/

[3] Dr. Vadász Dénes: Programozási paradigmák, programozási nyelvek (letölthető egyetemi oktatási anyag) https://web.archive.org/web/20150501083657/http://www.iit.uni-miskolc.hu/iitweb/export/sites/default/users/DVadasz/GEIAL401/Progpar-4-fejezet.pdf# Hozzáférés dátuma: 2023.04.11.

[4] John McCarthy: The implementation of LISP. 1996. http://www-formal.stanford.edu/jmc/history/lisp/node3.html

[5] Szuromi Zs.: Programozási paradigmák, kézirat. ME, 1996.

[6] The TIOBE Programming Community index. https://www.tiobe.com/tiobe-index/ Hozzáférés dátuma: 2023.04.11.

[7] A Java nyelv hivatalos honlapja. https://dev.java/learn/lambdas/ Hozzáférés dátuma: 2023.04.11.

[8] B. Radojicic.: Imperative to Functional Programming in Java. 2022 https://symphony.is/blog/imperative-to-functional-programming-in-java Hozzáférés dátuma: 2023.04.11.

[9] J. Neumann.: Advantages and disadvantages of functional programming. 2022. https://medium.com/twodigits/advantages-and-disadvantages-of-functional-programming-52a81c8bf446 Hozzáférés dátuma: 2023.04.12.

[10] https://www.purescript.org/

[11] https://vuejs.org/guide/introduction.html

[12] J. Sturtz.: Functional Programming in Python: When and How to Use It. Hozzáférés dátuma: 2023.04.20. https://realpython.com/python-functional-programming/

[13] D. Cravey.: Functional-Style Programming in C++. Hozzáférés dátuma: 2023.04.20. https://learn.microsoft.com/en-us/archive/msdn-magazine/2012/august/c-functional-style-programming-in-c