

DulApp - Documentație

Pop Simona
Raia Bogdan-Marian
Ruse Alice Georgiana
Vasu Ionuț

1. Studiu de piață

Puține familii duc lipsă de smartphone-uri în epoca actuală, cu precădere în civilizațiile suficient dezvoltate. Telefoanele mobile inteligente au instaurat un adevărat imperiu al IoT-ului care continuă să acapareze industria tehnologică și să cucerească tot mai multe și mai diverse teritorii despre care cu greu ne-am fi imaginat până astăzi că pot fi convertite la o variantă „inteligentă”. Firește însă că, în timp ce smartphone-urile au ajuns să înglobeze în întregime viața posesorilor săi, alte categorii de dispozitive se află abia pe scena debutului, promițând totuși o ascensiune rapidă.

Câți oameni cunosc, de pildă, că piața pune la dispoziție în momentul de față produse precum dulapuri inteligente? Însuși termenul de „smart wardrobe” sau „smart closet” provoacă un oarecare val de confuzie în imaginațiile contemporane. Parcă sună a ceva realizabil având în vedere nivelul tehnologiei curente, dar totuși cum ar putea un simplu dulap, al cărui clasic rol este de a găzdui haine, să fie intelligent?

În Ianuarie 2020, LG Electronics Inc, o companie de electronice renumită a Coreei de Sud, a lansat produsul „LG Styler-Plus”, un dulap smart de mari dimensiuni al cărui principal obiectiv era împrospătarea și îngrijirea permanentă a hainelor păstrate înăuntrul său. Firește, răspândirea obiceiului, dobândit odată cu pandemia de Covid-19, de a lucra „remote” în cadrul corporațiilor a sporit atât cererea cât și oferta de asemenea „ajutoare casnice”. Tot în anul 2020, cei de la Samsung au proiectat un șifonier care, având la bază o inteligență artificială destul de avansată, detectează și distrugе bacteriile și virusii din haine.



Figură: prototip smart wardrobe

2. Propunerea noastră: DulApp (Raport de analiză)

2.1. Motivația din spatele realizării aplicației

Să începem cu o introducere hazlie. Da, ați ghicit, vine la pachet cu descrierea produsului! De ce? Fiindcă nu s-ar cuveni ca un obiect fascinant să fie prezentat de un text anost.

<< Este vineri. Totul merge ca pe roate... de ce oare zicem „roate” și nu „roți”?... de ce-mi pun întrebarea asta? Nu are nicio relevanță, am altele pe cap... Ora 13:00, bun!... Ba nu, ce bun... ora 13:00?? Am uitat complet! La 14:00 trebuia să fiu la întâlnirea aia... Nu se poate! Mi-a zburat complet din minte! Mai e și departe... Iau metroul! Cât fac oare? 20 de minute? Nu, jumătate de oră... dar e și de mers pe jos, alte 15 minute... și cine știe cât mai pierd așteptând să vină, și până mă urnesc... Bine, lasă calculele, îmbracă-te!! Repede, mă grăbesc, mă grăbesc, mă grăbesc. Off, dar cum e afară? Să caut prognoza

meteo pe telefon, hai mai repede... Vai, de s-ar încărca odată... uite, 13 grade... Ce înseamnă 13 grade? O fi frig? Cât de frig? Să-mi iau paltonul gri? Parcă e prea gros... Dacă mi-aș pune hanoracul negru pe sub geaca mov ar fi ok?... Aoleu, auzi la mine, hanorac, cum să mă duc în hanorac la oamenii ăia? Doamne... Cardiganul cel nou s-o asorta cu eșarfa aia din Paris?... Off. Până una alta, iau sigur cămașa primită de Crăciun de la sor-mea, este elegantă și se potrivește cu orice pulover. Ah, ba nu, am tot purtat-o săptămâna trecută, nu e spălată, de ce nu mi-a trecut prin cap s-o bag ieri în mașină cu celealte rufe?... Pierzi timpul! Concentrează-te! Aveam niște pantaloni din stofă sau am visat eu?... >>

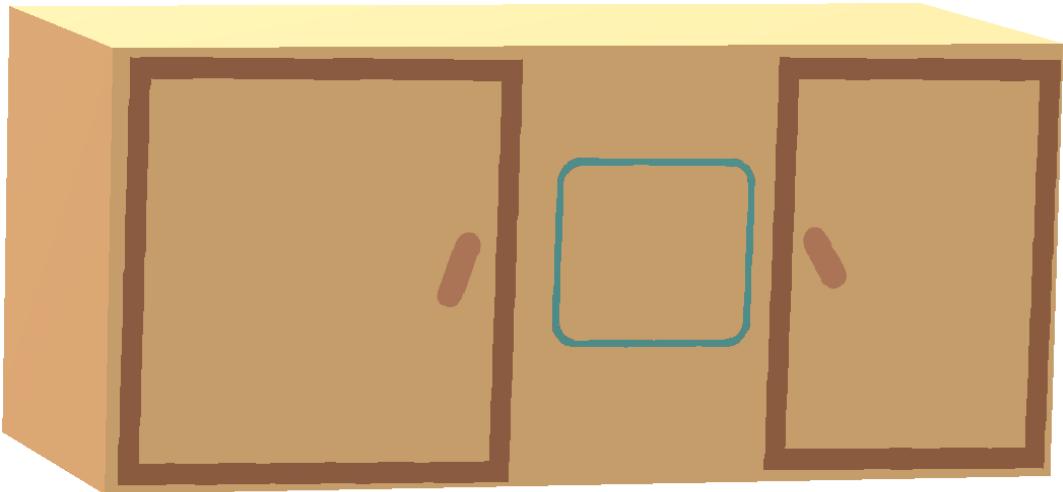
Destul acum cu proza. Să ne gândim la lumea reală! Nu ar fi păcat să pierdem savoarea monologurilor de tipul celui de mai sus din viața de zi cu zi? Probabil. Și totuși un asemenea păcat sună destul de tentant. Așa că iată cum îl vom înfăptui: Dulap intelligent, înzestrat cu aptitudini deosebite pentru a se asorta cu starea actuală a tehnologiei. Pe lângă atribuțiile obișnuite ale oricărui dulap, acesta depășește cu mult rolul de simplu depozit din lemn pentru haine. Dotat cu senzor de temperatură, ecran interactiv ce reține preferințele utilizatorilor, comandă vocală, opțiunea de a stoca informațiilor referitoare la haine (precum material, greutate, ultima spălare, ultima purtare și altele), dulapul execută filtrarea în funcție de criterii (ca de pildă culori, stiluri, condiții impuse de vreme). Totodată, prin simpla rostire a unor comenzi, ușile acestuia vor executa întocmai dorințele utilizatorului pentru a oferi sau a restrânge accesul la conținut. În schimb, va fi rândul tău să asculti de el atunci când te atenționează cu o săptămână înaintea unui eveniment că ar trebui să îți duci costumul la curățătorie. Și o vei face, desigur, căci cum altfel v-ați putea împrieteni decât prin respect reciproc?

Și drept post scriptum, un proverb: „Spune-mi cum îți păstrezi hainele ca să-ți spun ce să-mbraci.”

2.2. Aspectul fizic și componența dulapului

Să vizualizăm acum structura externă a dulapului pentru a ne imagina mai ușor în continuare cum vor acționa practic dotările software (structura internă). La nivel fizic (hardware), DulApp, ca oricare alt produs din familia sa (fie acesta manual sau automatizat), cuprinde diverse compartimente în interiorul cărora sunt depozitate articole vestimentare. Articolele respective sunt amplasate pe umerașe (la rândul lor automatizate), câte un articol per umeraș. Utilizatorul accesează compartimentele respective prin intermediul unor uși

(irrelevant dacă sunt franceze sau glisante), iar într-un spațiu neocupat de uși se află ecranul (numit și panou de comandă) pe care tot utilizatorul îl va folosi ca să interacționeze cu aplicația.



Figură: schiță DulApp

2.3. Grupurile de interes

Dispozitivul se adresează în principal persoanelor care caută pur și simplu să își îmbunătățească experiența în organizarea garderobei. Printre categoriile speciale de oameni ce ar putea fi interesați în mod deosebit de acesta se numără: persoanele care prezintă un interes aparte pentru modă (fashion), oamenii de afaceri ocupați care au nevoie să își elibereze timpul de sarcini recurente în afara ariei profesionale, atleți/ sportivi de performanță etc.

Dispozitivul vizează mai ales uzul individual (al persoanelor fizice), fiind conceput ca un adăos la funcționarea gospodăriei și nu gândit pentru contextul unui magazin de articole vestimentare sau al unei organizații numeroase.

În plus, interacțiunea cu dispozitivul este accesibilă. Potențialul utilizator nu trebuie să dețină cunoștințe tehnologice de specialitate, putând opera dispozitivul într-o manieră simplă și intuitivă.

2.4. Aria de acoperire a aplicației

Multe sisteme au fost redefinite de revoluția digitală - ceasurile de mână au devenit smartwatches, poșta s-a transformat în email și socializare online, iar smartphone-ul a centralizat multe dintre aceste funcții. Dar la nivel casnic inovația a pătruns mai lent, doar recent începând să apară sisteme precum Google Home/Alexa, sisteme de lumini smart, și altele. De aceea, ținta aplicației

ce controlează dispozitivul descris până acum se rezumă la eficientizarea casnică. Dulapul intelligent simplifică și îmbunătățește felul în care utilizatorii își păstrează bunurile și își organizează stilul de viață. Iar printre avantajele pe care acesta le oferă spre deosebire de un dulap manual pot fi enumerate următoarele:

- păstrarea hainelor într-o condiție sanitară ideală printr-un sistem de pulverizare - uscare - odorizare;
- ușurința de a stabili ținute dată de filtrarea articolelor (pe baza culorilor, stilurilor vestimentare, vremii);
- stocarea informațiilor salvate despre haine (ultima purtare, ultima spălare, greutate);
- sistem „reminder” care vine în sprijinul memoriei utilizatorului, accesat imediat prin panoul de comandă.

3. Backlog

3.1. User Stories

În continuare expunem lista de presupuse cerințe ale utilizatorului pe care aplicația le satisface:

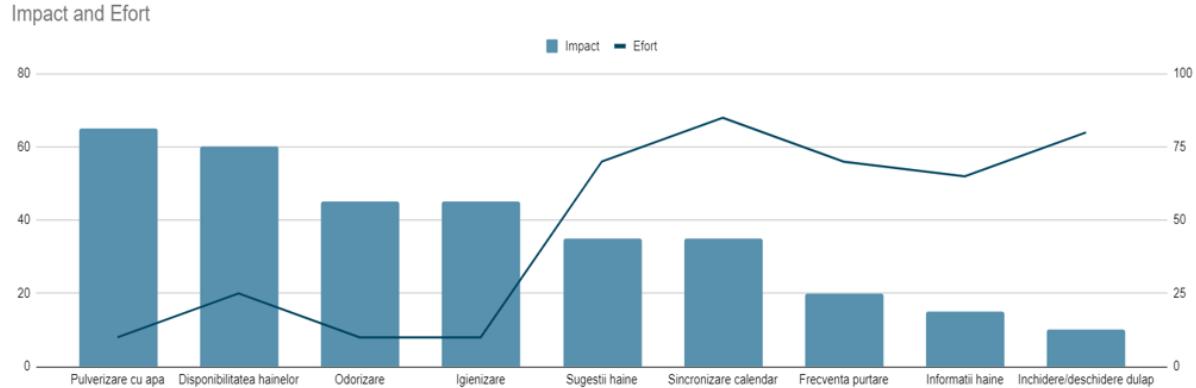
- Ca utilizator al acestui dulap aş vrea să-mi fie mai ușor să îmi aleg zilnic garderoba. Nu mereu am cheful și timpul necesare pentru a mă hotărî ce anume să port, aşa că aş dori să mi se recomande o ținută din garderobă pe baza criteriilor mele, de exemplu culoare, stil sau tip.
- Fiind un proprietar al acestui dulap, vreau să îmi fie mai ușor să aflu detalii despre hainele pe care le am înăuntru – de exemplu ultima dată când am purtat un articol sau greutatea acestuia.
- Ca utilizator, mi-ar plăcea ca frecvența purtării anumitor articole de îmbrăcăminte pe parcursul unei perioade de timp să fie înregistrată și contorizată astfel încât să nu repet aceeași ținută de prea multe ori și să să ţin evidența hainelor mai puțin folosite.
- Ca proprietar al dulapului, vreau să pot accesa vremea/ prognoza meteo pentru ziua în care mă aflu în aşa fel încât să mă îmbrac adecvat (mi-ar plăcea să fac asta direct prin dulap, nu folosind alte dispozitive).

- Ca proprietar al dulapului, vreau să mă conectez la un calendar ca să verific evenimentele ce urmează în programul meu și să îmi concep în minte vestimentația (aș vrea să am calendarul cumva integrat în dulap).
- Ca utilizator îmi doresc să aleg un număr de minute/ ore/ zile pentru ca hainele mele să fie pulverizate cu apă, pulverizate cu soluție antibacteriană, parfumate sau uscate la acest interval de timp.
- Fiind utilizator doresc să apăs butonul de reîmprospătare pentru a declanșa pulverizarea cu apă sau parfumarea hainelor.
- Înaintea unei întâlniri sau a unui eveniment la care este nevoie să particip, în special dacă mă aflu în criză de timp, aș prefera ca dulapul să îmi afișeze pe ecran articolele vestimentare disponibile/curate (care nu se află la spălat sau nu sunt rătăcite pe undeva) pentru a-mi putea planifica suficient de rapid ținuta.
- Fiind persoana care se ocupă de aprovizionarea dispozitivului cu produce consumabile (parfum, soluție antibacteriană, apă etc), aș aprecia în mod deosebit dacă dulapul ar fi acela care mă anunță când are nevoie de noi asemenea resurse.
- În calitate de proprietar al dulapului, aș vrea să știu dacă există anumite haine care lipsesc de ceva vreme din acesta pentru a-mi da seama dacă nu cumva le-am rătăcit fie în afara locuinței (prin vestiarul sălii de sport sau în casa vreunui prieten), fie în vreun ungher mai puțin umblat al acesteia (pod sau baie/debara în urma extragerii din mașina de spălat).

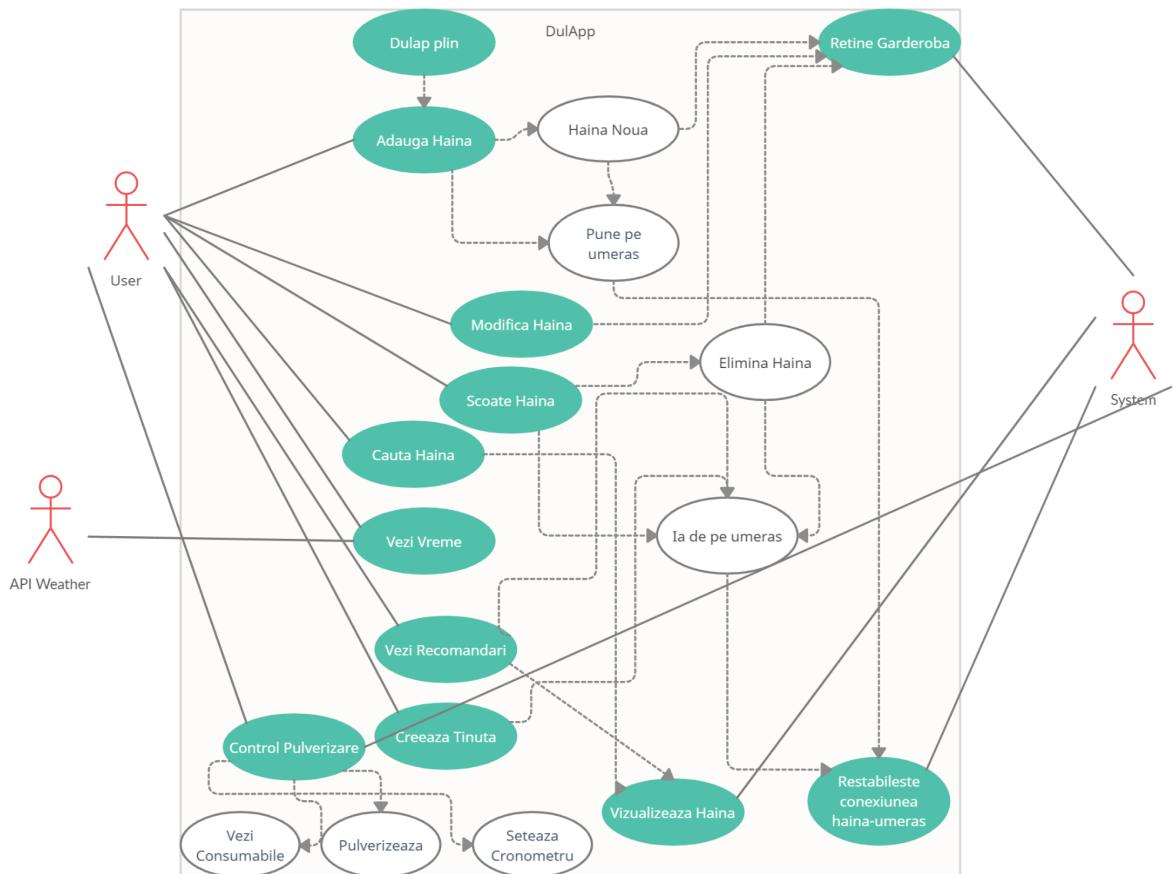
3.2. Interpretarea și centralizarea cerințelor

- Reîmprospătare: pulverizare și igienizare (apă/ substanță antibacteriană), parfumare/ odorizare, uscare pentru eliminarea cutelor.
- Extragere de informații: urmărirea disponibilității hainelor (care haine se află în dulap și care nu); oferirea de sugestii de ținute în funcție de: temperatura și condiții meteo, stil/ culoare, ocazie/ natura evenimentului, preferințele utilizatorului, disponibilitatea hainelor; sincronizarea evenimentelor din calendar cu disponibilitatea obiectelor vestimentare (attenționarea utilizatorului cu câteva zile înaintea unui eveniment astfel încât acesta să poată să își pregătească hainele: să fie spălate, călcate, puse în dulap); contorizarea/ monitorizarea frecvenței de purtare a fiecărei piese vestimentare (funcție ce oferă informații precum cele mai purtate și cele mai puțin purtate haine astfel încât utilizatorul să conștientizeze ce haine evită și să mediteze asupra păstrării respectivelor în garderobă).

- Stocarea de informații: reținerea datelor introduse de utilizator despre fiecare articol (material, culoare, stil, umerașul pe care a fost pus, etc).
- Diagrama Pareto:



3.3. UML Use Case Diagram



4. Descrierea tehnică a aplicației

4.1. Tehnologii utilizate

- Limbaj de programare: C++ (IDE: CLion);
- Sistem de operare: Linux (Ubuntu);
- Framework: Pistache (pistache.io);
- API (vreme), threads, JSON;
- Internet of Things.

4.2. Mod de funcționare

- A. Dulapul detectează când a fost introdusă ori extrasă o piesă pe/ de pe un umeraș folosindu-se de către un senzor de greutate (cântar) atașat fiecărui umeraș în parte.
- B. La plasarea unui obiect vestimentar pe un umeraș (transmisă aplicației conform specificațiilor de la A), utilizatorul este întrebat dacă respectivul obiect există deja în baza de date, caz în care este solicitată identificarea acestuia, sau este introdus pentru prima oară în dulap, caz în care el trebuie înregistrat de către utilizator cu detaliile necesare. Profilul obiectului proaspăt adăugat (fie el selectat din baza de date sau creat pe loc) este asignat unui umeraș, iar localizarea în dulap îi este memorată prin codul umerașului.
- C. La extragerea unui articol din dulap, sistemul șterge legătura dintre el și umeraș, marcându-l drept liber pe acesta din urmă și păstrând detaliile articolului în baza de date alături de mențiunea că el nu se mai găsește în interiorul dulapului.
- D. Aplicația reține și afișează atunci când este consultată atât lista codurilor umerașelor libere, cât și o pagină cu datele obiectelor amplasate pe umerașele ocupate, oferind operatorului posibilitatea de a edita aceste date, a le șterge sau a adăuga altele noi.
- E. Meniul pune la dispoziție o pagină de setări generale ale aplicației („customizări”).
- F. Integrare serviciu vreme: tot prin intermediul panoului de comandă poate fi accesată prognoza meteo pe o durată de câteva zile tot în vederea planificării unei ținute.
- G. Dulapul trimite sub formă de notificări recomandările calculate privind starea meteo, eveniment, disponibilitate, preferințele

- operatorului. Dulapul este dotat cu o funcție ce alcătuiește recomandările raportându-se la datele stocate despre haine.
- H. Cum dulapul înregistrează deopotrivă data ultimei purtări a unei respective piese de îmbrăcăminte și frecvența purtărilor, el poate fi setat să anunțe operatorul în situația în care aceasta a lipsit prea multă vreme sau nu a mai fost purtată de mult. Dulapul este de asemenea înzestrat cu diverse funcționalități de analiză a purtărilor.
- I. Din meniu poate fi interogată starea (cantitatea rămasă în rezervor) produselor consumabile, dar este implementată și notificarea automată în momentul golirii complete a unuia dintre acestea.
- J. În pagina de setări poate fi stabilit un interval de timp la care să se activeze automat oricare dintre sistemele de odorizare, igienizare, uscare, sau se poate opta pentru accesarea manuală a acestora la comanda operatorului (și deci dezactivarea procesului automat).

5. Perspectiva de dezvoltare

DulApp își asumă și se limitează la rolul de model rudimentar pentru o aplicație IoT casnică. Bineînțeles că ea ar putea fi considerabil îmbunătățită.

O îmbunătățire majoră o constituie integrarea serviciului calendar: dispozitivul poate fi conectat la calendarul (Google, Microsoft) în care posesorul își notează evenimentele importante ce urmează, afișând pe ecran datele și descrierile acestora ori de câte ori utilizatorul alege din meniu să le consulte.

De pildă, instrucțiunile de la utilizator la dispozitiv ar putea fi transmise chiar prin smartphone. Asemenea, și accesarea bazei de date și a statisticilor garderobei ar putea fi realizată tot printr-o platformă mobilă. Cu alte cuvinte, proprietățile panoului de comandă (ecranului) ar putea fi preluate de către telefonul mobil, iar astfel nu ar mai fi necesare contactul direct cu dulapul și nici măcar poziționarea în proximitatea dispozitivului.

Gândind și mai departe, ar putea fi implementată chiar o funcție de comandă vocală pentru închiderea și deschiderea ușilor. Aceasta ar identifica fraze predefinite (într-un dicționar) și le-ar converti în impulsuri trimise către mecanismul de închidere-deschidere al ușilor.