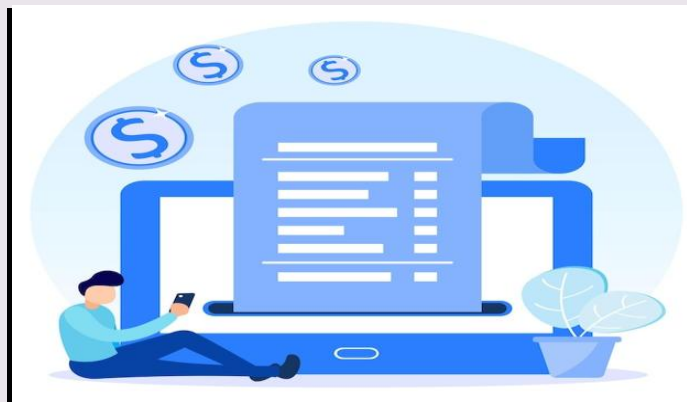




UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" DIN IAȘI
FACULTATEA DE AUTOMATICĂ ȘI CALCULATOARE
DOMENIUL: CALCULATOARE ȘI TEHNOLOGIA INFORMAȚIEI
SPECIALIZAREA: TEHNOLOGIA INFORMAȚIEI



GESTIONAREA DIGITALĂ A BONURILOR FISCALE



Autor: Cazamir Andrei

Coordonator Științific: ș.l.dr.inf. Tiberius Dumitriu

Sumar

- ❖ Introducere
- ❖ Obiective
- ❖ Noțiuni teoretice. Tehnologii utilizate
- ❖ Arhitectura aplicației
- ❖ Serviciul de procesare de imagini și text
- ❖ Fluxul procesării bonului fiscal
- ❖ Etichetarea textului
- ❖ Modelul RNN creat
- ❖ Rezultate obținute
- ❖ Concluzii

Introducere

- ❖ Gestionarea cheltuielilor lunare este o problemă frecventă pentru mulți oameni.
- ❖ Creșterea numărului de cumpărături zilnice îngreunează urmărirea cheltuielilor.
- ❖ Utilizatorii întâmpină dificultăți în a-și administra singuri bugetul.
- ❖ Digitalizarea procesului de cumpărare poate oferi soluții eficiente.
- ❖ Soluțiile digitale pot facilita gestionarea și urmărirea cumpărăturilor.

Obiective

- ❖ Automatizarea colectării datelor de pe bonurile fiscale
- ❖ Asigurarea unui acces rapid și facil la informațiile financiare
- ❖ Creșterea eficienței în organizarea cheltuielilor
- ❖ Reducerea pierderilor de documente fizice



Firebase

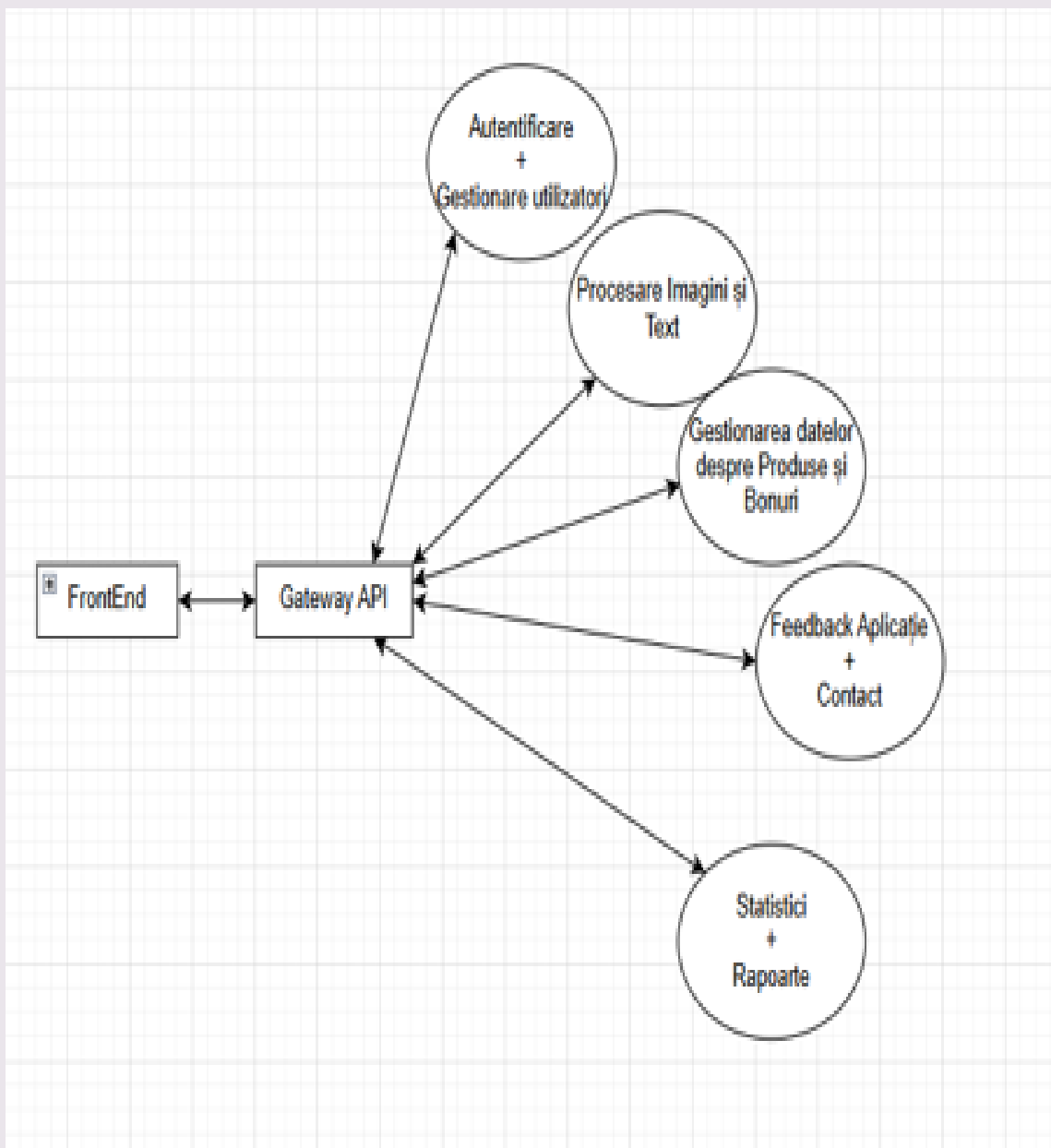
Microservices



Noțiuni teoretice. Tehnologii utilizate

- ❖ Recunoașterea optică a caracterelor(OCR): EasyOCR și Tesseract OCR
- ❖ Rețele neuronale recurente(RNN)
- ❖ Algoritmi pentru autentificare și securitate

Arhitectura aplicației

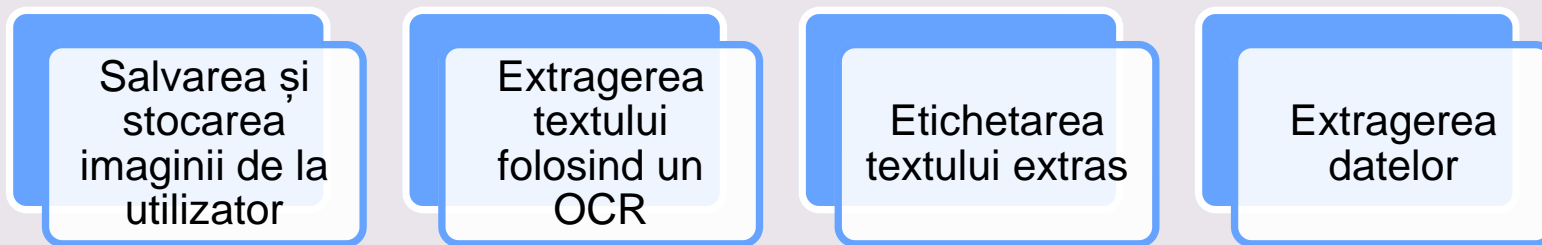


- ❖ **Serviciul de autentificare și gestionare a utilizatorilor** - gestionează autentificarea utilizatorilor și crearea conturilor
- ❖ **Serviciul de procesare de imagini și text** - se ocupă de prelucrarea imaginilor încărcate, are rolul de a extrage textul din bonurile fiscale, de a extrage informațiile relevante din cadrul textului și de a clasifica produsele
- ❖ **Serviciul de gestionare a datelor despre produse și bonuri** - administrarea informațiilor extrase din bonurile fiscale
- ❖ **Serviciul de feedback și contact**
- ❖ **Serviciul de statistici și rapoarte** - generează statistici și rapoarte pentru analiza cheltuielilor
- ❖ **Gateway** – conectează toate microserviciile aplicației pentru o accesare mai facilă
- ❖ **Frontend**: interfața cu utilizatorul

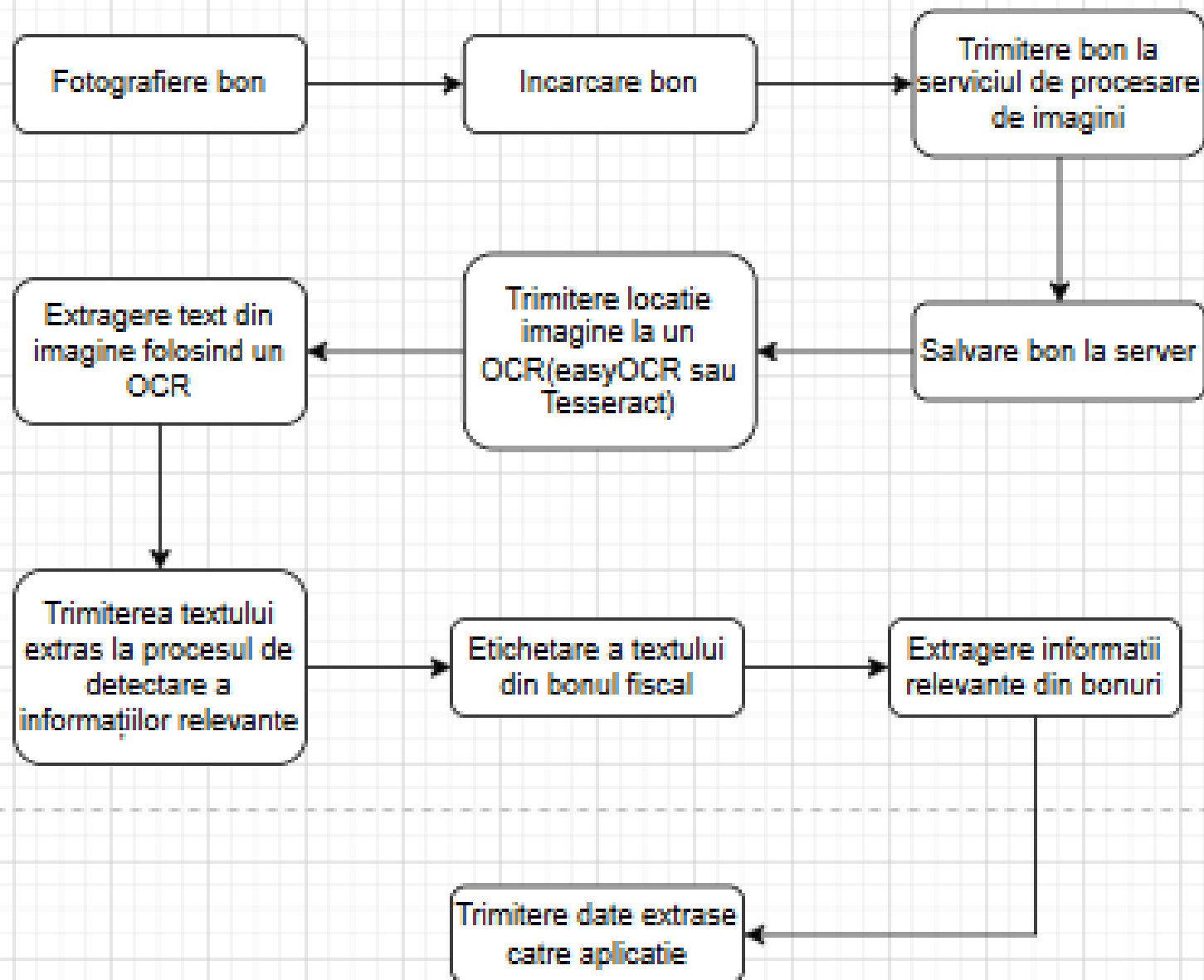
Serviciul de procesare de imagini și text

Acest serviciu gestionează automat procesul de prelucrare a bonurilor fiscale.

Etapele principale sunt:



FLUXUL PROCESĂRII BONULUI FISCAL



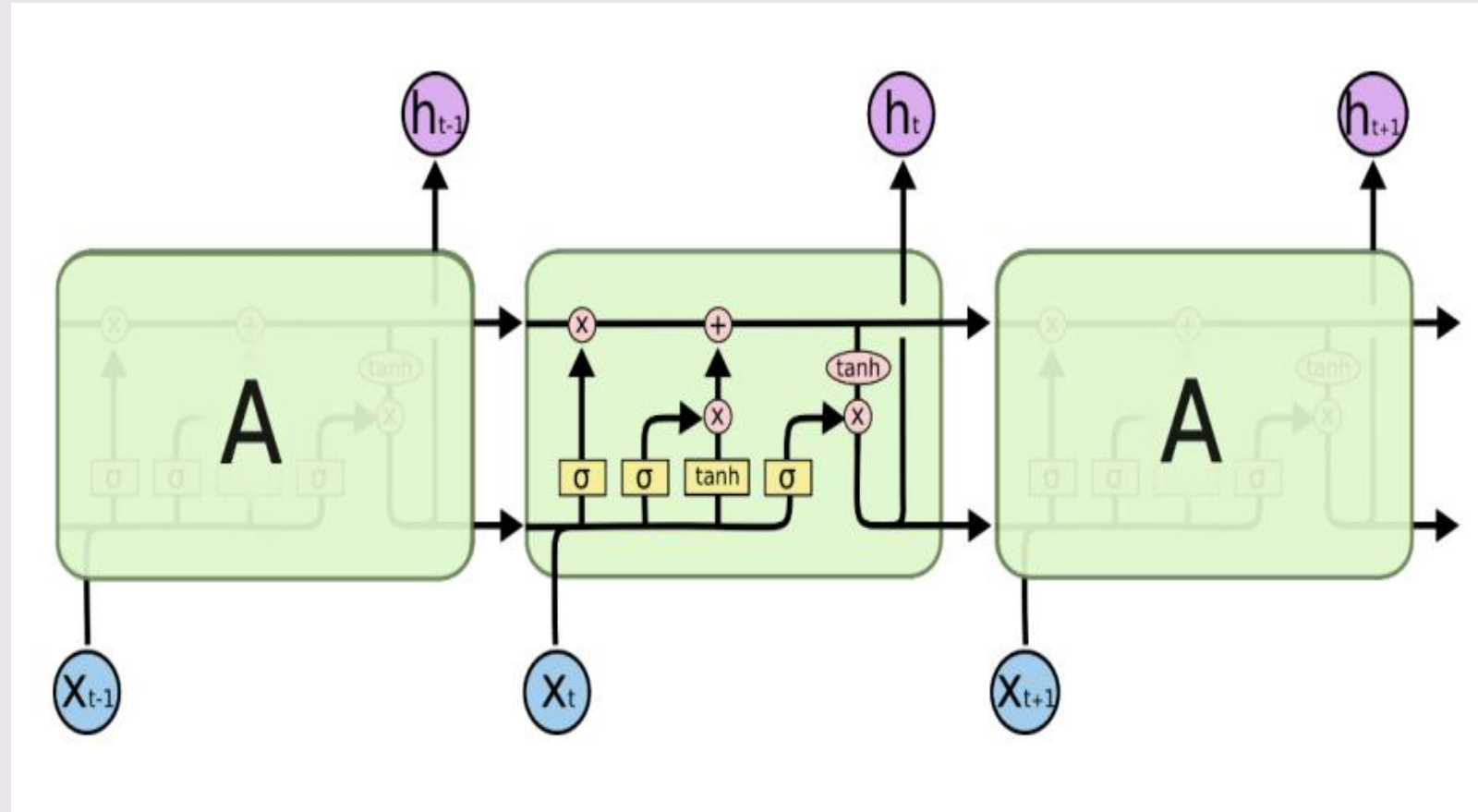
Etichetarea textului

Procesul de etichetare constă în trei etape:

- ❖ Prima etapă constă în etichetarea textului folosind un model de RNN pre-antrenat de tip BERT
- ❖ A doua etapă constă în extragerea secvenței de text corespunzătoare listei de produse achiziționate
- ❖ A treia etapă constă în etichetarea secvenței de text extrasă cu un model de RNN creat și antrenat

Modelul RNN creat

Modelul RNN de tip LSTM(Long Short Term Memory) are rolul de a eticheta o secvență de text dintr-un bon fiscal pentru a putea extrage informațiile importante de pe acel bon fiscal.



REZULTATE OBȚINUTE

S.C. LIDL DISCOUNT S.R.L.
Mihai Viteazu, Strada, 11
611118 Roman
Cod Fiscal C.I.F.: 22891860

Lei

1,000	BUC x 2,19	
Dr. Oetker Vopsea rosie	2,19	A
1,000	BUC x 14,99	
Smantana 20%	14,99	B
2,000	BUC x 3,99	
Paine alba la tava, feliata	7,98	B
3,000	BUC x 5,99	
Sana 3,5%	17,97	B
2,000	BUC x 9,49	
Mix dulciuri pentru Paste	18,98	A
20% Favorina		
DISCOUNT	3,80	-A

SUBTOTAL 58,31

TOTAL 58,31

TOTAL TVA 6,15
TVA A 19,00% 2,77
TVA B 9,00% 3,38

CASH 58,31

Casa:05

Mg Tz /POS
0505 728549/05

DATA:11/04/2025 ORA:14-40-57
BON FISCAL

Imaginea bonului încărcată de
către utilizator

S.C. LIDL DISCOUNT S.R.L.
Mihai Viteazu, Strada, 11
611118 Roman
Cod Fiscal C.I.F.: 22891868

Lei

1,088	BUC x 2,19	
Dr. Oetker Vopsea rosie	2,19	A
1,008	BUC x 14,99	
Smantana 20%	14,99	B
2,088	BUC x 3,99	
Paine alba la tava, feliata	7,98	B
3,088	BUC x 5,99	
Sana 3,5%	17,97	B
2,008	BUC x 9,49	
Mix dulciuri pentru Paste	18,98	A
20% Favorina		
DISCOUNT	3,80	-A

SUBTOTAL 58,31
TOTAL 58,31
TOTAL TVA 6,15
TVA A 19, 88% 2:77
TVA B 9, 80% 3,38
CASH 58,31

Casa:@5

Mg Tz /POS
0505 728549/85

DATA:11/04/28025 ORA:14-48-57
BON FISCAL

Textul extras de OCR

```
##1868 Lei -> I-MONEY (score: 0.79)
1 -> B-NUMERIC (score: 0.91)
, 08 -> I-NUMERIC (score: 0.84)
##8 BUC -> I-QUANTITY (score: 0.69)
x -> 0 (score: 1.00)
2 -> B-NUMERIC (score: 0.97)
, 19 -> I-NUMERIC (score: 0.57)
Dr -> B-PERSON (score: 0.64)
. Oetker -> I-PERSON (score: 0.89)
Vopsea rosie -> 0 (score: 0.99)
2 -> B-NUMERIC (score: 1.00)
, 19 -> I-NUMERIC (score: 0.65)
A -> 0 (score: 0.95)
1 -> B-NUMERIC (score: 0.99)
, 008 -> I-NUMERIC (score: 0.89)
BUC -> I-QUANTITY (score: 0.65)
x -> 0 (score: 0.99)
14 -> B-NUMERIC (score: 0.98)
, 99 -> I-NUMERIC (score: 0.65)
Smantana -> 0 (score: 0.99)
20 -> B-QUANTITY (score: 0.99)
% -> I-QUANTITY (score: 0.99)
14 -> B-NUMERIC (score: 0.65)
, 99 -> I-NUMERIC (score: 0.75)
B -> 0 (score: 0.84)
2 -> B-NUMERIC (score: 0.99)
```

REZULTATE OBȚINUTE

Textul după prima etapă de etichetare

LIDL

1,088 BUC x 2,19

Dr. Oetker Vopsea rosie 2,19 A

1,088 BUC x 14,99

Smantana 20% 14,99 B

2,088 BUC x 3,99

Paine alba la tava, feliata 7,98 B

3,088 BUC x 5,99

Sana 3,5% 17,97 B

2,088 BUC x 9,49

Mix dulciuri pentru Paste 18,98 A

20% Favorina

DISCOUNT 3,80-A

SUBTOTAL 58,31

TOTAL 58,31

REZULTATE OBȚINUTE

Filtrarea textului inițial

Concluzii

Scopul lucrării: digitalizarea procesului de gestionare a bonurilor fiscale.

Puncte tari:

- ❖ Automatizarea procesului de extragere și prelucrare a datelor de pe bonurile fiscale.
- ❖ Asigurarea unui acces rapid și facil la istoricul cumpărăturilor.
- ❖ Utilizarea tehnologiilor moderne de tip OCR și rețele neuronale recurente.

Direcții viitoare:

Îmbunătățirea prototipurilor existente și extinderea setului de date etichetate.



VĂ MULȚUMESC
PENTRU
ATENȚIE!