

HANGVEZÉRELT LOGISZTIKAI RENDSZEREK

VOICE-CONTROLLED LOGISTICS SYSTEMS

Dr. Czap László^{}, Pintér Judit^{**}*

ABSTRACT

The goal of the logistics is the process optimization, and the logistical information systems are helping us in this. The Department of Materials Handling and Logistics created a voice system for the University of Miskolc, that can demonstrate the collecting process in a warehouse like it would have a WMS system in the background, where the commands and the voice terminal tasks are coming from. The article will explain the unique properties of the system, its role in the education, and the following research possibilities.

1. BEVEZETÉS

A technika folyamatosan törekszik az ember és gép közötti kommunikáció megkönnyítésére és gyorsítására. Mivel az emberek között a beszéd a legtermészetesebb információátviteli forma ezért a gépi beszédfeldolgozás az elmúlt évtizedekben a technikai eredményeknek köszönhetően dinamikus fejlődésnek indult. Egyre több alkalmazás jelenik meg ahol a hangvezérlés már részét képezi a rendszernek. A logisztika területén sincs ez másképp. A logisztikát jellemezhetjük úgy is, mint anyagok, információk, személyek, energia rendszereken belüli és közötti áramlásának tervezése, szervezése, irányítása, ellenőrzése. Más nézetek szerint viszont a logisztika nem csak az anyagáramlások optimalizálása, illetve az ehhez szükséges erőforrások biztosítása, koordinálása, hanem tudomány is. Eszerint a nézet szerint a logisztika olyan interdiszciplináris tudomány, amely a logisztika területét érintő valamennyi társtudomány, szakma eddigi és legaktuálisabb ismereteit szintetizálja, azokat saját céljai érdekében egy sajátos rendszerbe rendezi és ezen tudományok és szakmák már meglévő eljárásait, módszereit alkalmazza folyamatai optimalizálására.[1]

Az Anyagmozgatási és Logisztikai Tanszék által megvalósított Voice rendszer raktári folyamatok - elsősorban a szedési feladatok - hangvezérléssel való támogatását teszi lehetővé a beépített TTS (Text-to-

Speech) engine segítségével. A rendszert kiegészítő WMS rész nem került megvalósításra helyette szimulációt valósítottak meg.

2. VOICE RENDSZER

2.1 A rendszer részei [2]

A rendszer célja elsősorban az Egyetem hallgatóit megismertetni a voice technológiával, a hang technológia működésével és gyakorlatot is szerezhettek a rendszer használatához. A rendszerben a voice terminálok valósítják meg a központi rendszer (WMS) felől érkező parancsok hanggá és a kezelő által bemondott információk parancssá alakítását a már említett TTS (Text-to-Speech) engine segítségével. A Vocollect Voice terminálok WLAN-on keresztül csatlakoznak a hálózathoz és a Voice szerverhez. A VoiceConsole a Vocollect Voice terminálok felügyeletére szolgáló alkalmazás. A telepítést követően a VoiceConsole webes felületen érhető el.



1. ábra Vocollect Talkman® Terminál

A betanításhoz -és ami a felismerő rész alapját is képezi - egy eszköz is hozzá tartozik a VoiceClient. A TTS motorok segítségével a Vocollect VoiceClient a "szabad szem és szabad kéz" elvű hangvezérelt munka

^{*}Automatizálási és Kommunikáció-technológiai Tanszék vezetője

^{**}MSc Mérnök informatikus hallgató

lehetőségét teremti meg, így növelve a munkafolyamatok pontosságát, a dolgozók produktivitását és biztonságát.[3] A teljes működés demonstrálásához elengedhetetlen WMS szimulátor fő feladata a voice termináloktól küldött üzenetek fogadása TCP/IP socket-en keresztül, és válaszüzenetek küldése, illetve a kapott üzenetek szerint az adatok adatbázisba írása. A megvalósítandó voice rendszer a WMS „szimulációja” érdekében az alábbi fő funkciókat tartalmazza:

- Szekvencia szerkesztő – Ezzel a modullal állítható össze egy elképzelt eladási rendelés, amit soronként kap meg a voice alapú kiszedő raktári munkás. Egy raktárban is kötött pl. a tárhelyek elnevezése így a szekvencia szerkesztőben összeállítható a voice rendszerben definiált üzenetek formátuma kötött^{***}, a paraméterek száma és mérete is megadott értékeket vehet fel. A megkötéseket fontos betartani mivel a rendszer nem ellenőrzi a logikai szekvenciákat, ezért lehetőség van érvénytelen üzenet beillesztésére is.
- WMS szimulátor – Alapvető feladata a voice terminálok felé a WMS rendszer szimulálása. Socket-en keresztül fogadja a voice terminálok üzeneteit és a kapott üzenetnek megfelelően a Szekvencia szerkesztőben létrehozott szekvenciák szerinti választ küldi el a terminálnak. A kapott üzenetek alapján a szimulált WMS adatbázisban elvégzi a változások beírását. A kapott és küldött üzeneteket egy LOG adatbázisban tárolja, az utólagos elemzés lehetőségének érdekében.
- Eredmények megjelenítése, szerkesztése – Az oktatásban történő szemléltetéshez a létrehozott szimulált adatbázisban a WMS szimulátor által beírt adatok változásait szemlélteti. A funkció feladata az adatbázisban a voice terminálok által végzett műveletek szerinti mennyiségek megjelenítése, az adatbázis szerkesztése. A funkció megvalósítható a Szekvencia szerkesztőben is, mint annak egy része. A megjelenítés a tárhelyek listáját táblázatszerűen (grid) jeleníti meg.

2.2 A rendszer használata[2]

A megfelelő működéshez, használathoz először létre kell hoznunk felhasználókat a VoiceConsole alatt. A felhasználók tetszőlegesen hozzárendelhetők különböző kezelőcsoportokhoz, ezáltal eltérő jogosultsági köröket oszthatunk ki. A felhasználóknak, hogy használni tudják a rendszert el kell végezniük a tanítási folyamatot. A tanítás során a 2. ábrán is szereplő navigációhoz szükséges szavakat kell felmondaniuk a

felhasználóknak többször. A tanítási folyamatot a VoiceClient segítségével végezzük el. A létrejövő minták és az általuk létrejövő TTS folyamathoz szükséges modellek az adott felhasználóhoz rendelődnek.

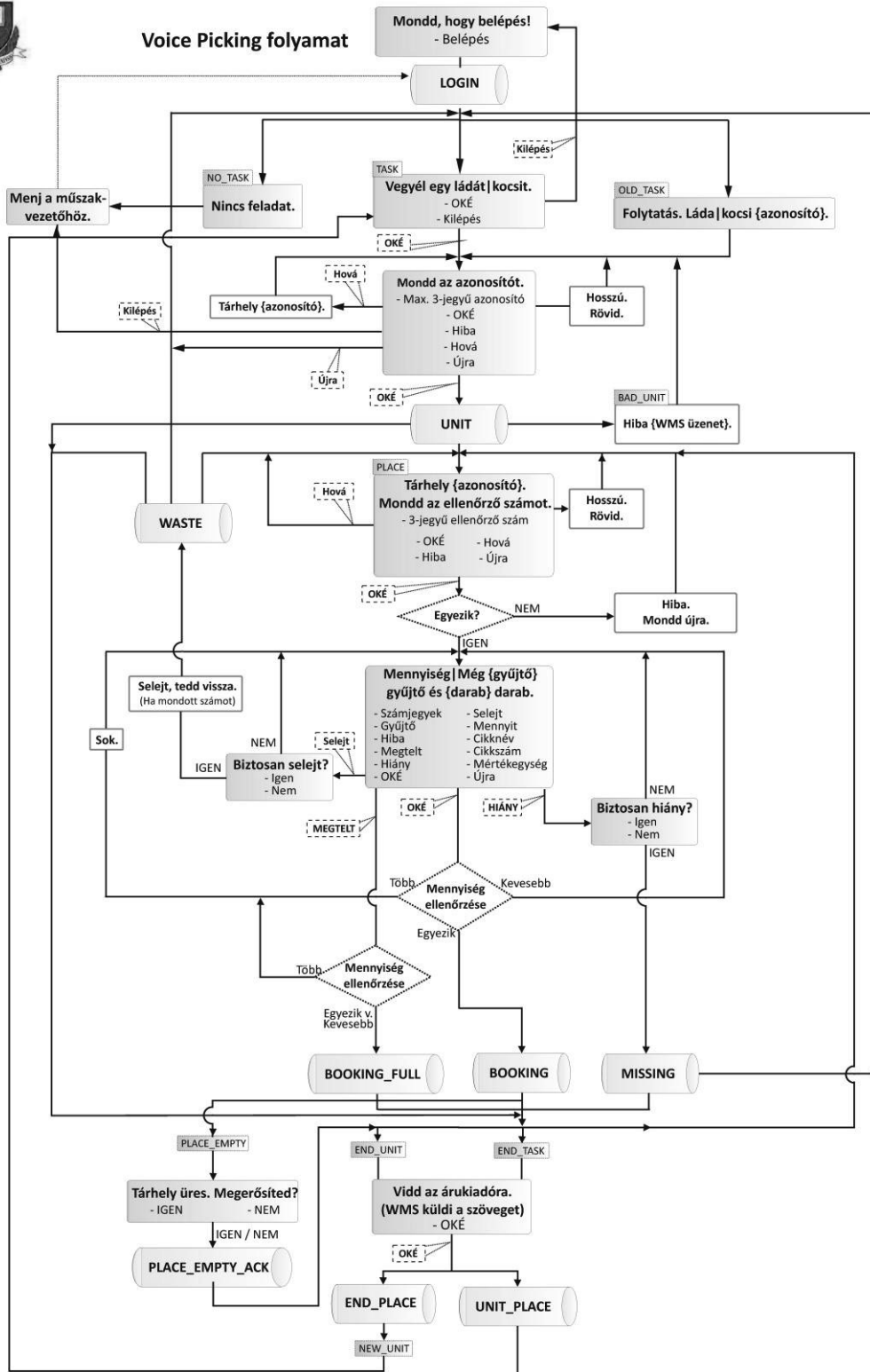
A rendszer működéséhez szintén hozzátartoznak a feladatcsomagok. A Vocollect Voice rendszerben a feladatcsomag jelenti egy adott üzleti logika megvalósítását. Hagyományos számítógépen ez a kiválasztott programmal analóg. A feladatcsomag tartalmazza a folyamatot, a fonetikus tartalmat (szövegeket), és a beállításokat. A BCS Hungary által kifejlesztett feladatot (taszkot) alkalmazzuk a demonstrációhoz.

A VoiceConsole segítségével tudjuk konfigurálni a Vocollect T5 terminálokat is. Az említett beállításokon felül további lehetőségeket is nyújt a VoiceConsole:

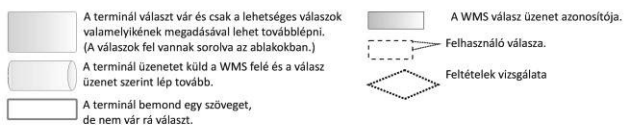
- Új VoiceClient importálása
- Eszköz működési LOG-ok tárolása
- Üzenet küldése kezelőnek
- Hangsablon lementése
- Hibásan betanított szavak törlése

A rendszer konfigurálása és a felhasználók rögzítése után megkezdődhet a munkavégzés. A 2. ábra szemlélteti a folyamatot. Először a rendszerbe kell bejelentkeznie a felhasználónak. A felhasználót a headset azonosítja, a felhasználó azonosítót a Voice Console felületen kell megadni úgy, hogy a WMS rendszerben tárolt azonosítóval egyezzen. Így a felhasználó adatai töltődnek be a megfelelő hangmodellekkel együtt. A terminál a feladat indításakor a WMS felé egy üzenettel indít, ami a WMS felé bejelentkezést jelent, és a WMS-től visszakapja az elvégzendő feladatot. A feladat lehet új feladat vagy korábbi feladat (már van megkezdett szedés, pl. részben feltöltött egységképző), de itt dől el az is, hogyha nincs elvégezhető szedési feladat. A terminál az indítás után a WMS-től lekér egy feladatot. Ha van szedési feladat, akkor a rendszer tovább lép, ha nincs, közli a felhasználóval, hogy „Nincs feladat. Menj a műszakvezetőhöz.” A szedési feladat az egységképző azonosításával kezdődik. A 2. ábra szemlélteti az azonosítás részleteit és a hibakezelést is, mivel a terminál ellenőrzést is végez. Az egységképző kiválasztása után a WMS rendszertől a terminál megkapja a tárhely adatokat. Először a terminál a tárhely azonosítót mondja be, ahova a kezelőnek kell mennie. Ha a tárhely egy szedési folyamatban, ugyanabban a sorban van, mint az előző szedés, akkor a terminál (a WMS-től kapott módon) rövidített tárhelyet mond be, nem mondja a sort, csak az oszlop, emelet és ajtó számát mondja be. A 2. ábra alapján látható, hogy a terminál csak akkor hagyja továbblépni a kezelőt a mennyiség meghatározására, ha bemondta a helyes ellenőrző számot. A mennyiség két egységből állhat össze (gyűjtő és darab, a gyűjtő mértékegysége többféle lehet). A felhasználónak a mennyiséget számjegyenként külön-külön kell bemondani.

^{***} Az üzenetekre vonatkozó formai követelményekről és megkötésekről részletesen a rendszer specifikációjában olvashatunk



Jelmagyarázat:



© BCS Hungary Kft. 2011



2. ábra Voice Picking folyamat[2]

A mennyiség megadása után a terminál ellenőrzi, hogy a kiszedett mennyiség egyezik-e a feladatban megadott mennyiséggel. A feladatban meghatározott mennyiségnél többet nem lehet szedni. A terminál nem engedi tovább a kezelőt, amíg a helyes vagy kevesebb értéket nem ad meg. A 2. ábrán látható, hogy a folyamat ezen lépésénél mely parancsok értelmezettek (számok, hiba, gyűjtő, megtelt, hiány stb.). A mennyiség ellenőrzésénél az alábbi esetek fordulhatnak elő:

- Helyes mennyiséget szedett: Helyes mennyiség szedése esetén a terminál nem mondja vissza a mennyiséget, hanem a következő feladatra lép.
- Selejtet talál a polcon: Ebben az esetben a tárhelyről nem szabad kiszedni árut. A terminál üzen a WMS-nek, hogy selejt van a megadott tárhelyen, és az ábra szerinti szálacon futhat tovább a folyamat.
- Egységképző megtelt: a kezelő jelzi ezt a terminálnak, majd a WMS rendszer felől érkezik egy parancs, hogy az egységképzőt vigye az árukiadó területre egy megadott tárhelyre, majd az alábbi két lehetőségek fordulhatnak elő.
 - Új egységképzőt kell felvenni
 - A feladat végére ért
- Kevesebbet szedett: Ha kevesebbet szedett, a terminál bemondja a hiányzó mennyiséget (részszedés). A kezelőnek ekkor a mennyiség bemondásánál az így megadott hiányzó mennyiséget kell bemondania. A kevesebb mennyiség esetén is előfordulhat, hogy a tárhely kiürül. Ebben az esetben ugyanaz a folyamat zajlik, mint a helyes mennyiség esetén.

Az egységképző megtelte esetén vagy a feladat végén az egységképzőt az árukiadó területre kell vinni. Ezt a parancsot a mennyiség bemondása után kaphatja a felhasználó a WMS rendszer felől. Az egységképző árukiadón történő letétele után új feladatot kezdhet a felhasználó vagy kiléphet a rendszerből, és így a folyamat újra kezdődik.

3. A HANGVEZÉRLŐ RENDSZER JELLEMZÉSE

A rendszerről beszéd felismerés szempontjából vizsgálva, az alábbi jellemzőket állapíthatjuk meg. A rendszer a TTS engine-re épül ezért a "beszéd szöveggé alakítása" beszéd felismerési feladatot látja el.

Mivel minden új felhasználó felvétele esetén az adott személynek végre kell hajtania a tanítási folyamatot a rendszer mindig az aktuális felhasználóhoz tartozó modelleket tölti be, így a beszéd felismerő modulja a rendszernek beszélő adaptáltság szempontjából beszélőfüggő [4]. Biztonsági szempontból helyes döntésnek nevezhetjük, hogy a rendszert

beszélőfüggőnek tervezték, mivel így nem fordulhat elő, hogy a rendszer akár a kezelő mellett álló éppen csak beszélgető személy hangjára is reagáljon. Viszont hátrálynak tekinthetjük, hogy egy adott személy esetén lehet, hogy a tanítást újra el kell végezni, ha a felhasználó hangja valamilyen oknál fogva jelentősen megváltozik (pl. megfázás).

A 2. ábra magába foglalja az összes előforduló parancsszavakat, amelyek száma nem túl sok így ha szótár nagysága szerint osztályozzuk, akkor a rendszert a kis (kötött, zárt) szótárú rendszernek tekintjük.

Beszéd mód szempontjából a rendszer demonstrációja arra enged következtetni, hogy a hangvezérlés a kapcsolt szavas felismerésére alkalmas [4].

Üzem mód szempontjából a rendszer parancsmódúnak nevezhető, hiszen valós időben használható (online üzem módú) és vezérlés valósítható meg vele [4].

4. KITEKINTÉS

Akusztikai környezet szempontjából vizsgálva a rendszert a zajos környezetben használt architektúrák közé sorolhatjuk. A Voice rendszer céljából adódik, hogy ipari környezetben használják a rendszert, ami kicsit sem mondható csendesnek. Ilyen esetben valamilyen zajszűrő algoritmus, eljárás használata elengedhetetlen. A bemutatott rendszer a zajszűrést úgy oldja meg, hogy a Vocollect Voice terminálok két mikrofonnal rendelkeznek, így a nem a kezelő felé irányuló mikrofonnal folyamatosan mintavételezhetik a külső zajokat hanghatásokat és egy algoritmus segítségével a kezelő mikrofonjából érkező hangot megszüri.

A jövőben terveink közt szerepel a rendszer tesztelése különböző zajok alkalmazásával illetve a rendszer jeleinek megfigyelése és elemzése.

5. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

"A bemutatott kutató munka a TÁMOP-4.2.1.B-10/2/KONV-2010-0001 jelű projekt részeként az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg."

6. IRODALOM

- [1] http://hu.wikipedia.org/wiki/Logisztika#cite_note-0
- [2] Miskolci Egyetem - Voice rendszer dokumentációk
- [3] http://www.bcs.hu/hu/vocollect_termek/voicelient
- [4] NÉMETH G., OLASZY G.: A Magyar Beszéd, Akadémiai Kiadó, Budapest, 2010