

Національна академія наук України
Інститут кібернетики ім. В. М. Глушкова

На правах рукопису

БОРДЯ Тетяна Дмитрівна

УДК 681.3.06

**РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ МОВНОДІАЛОГОВИХ
СИСТЕМ У МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ**
(на прикладі експертної системи діагностики патології мови)

05.25.05 — інформаційні системи та проц.

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Київ 1995



Робота виконана в Інституті кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України.

Науковий керівник: доктор технічних наук, професор
ПАНЬШИН Б. М.

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, професор
ДОВГЯЛЛО О. М.,
кандидат технічних наук
КРАМАРЕНКО Р. П.

Провідна організація: Інститут системних досліджень
Міністерства освіти України.

Захист відбудеться «28» листопада 1995 р. о. 14⁰⁰
год. на засіданні спеціалізованої вченої ради К 016.45.05 при
Інституті кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України
за адресою:

252022 Київ 22, проспект Академіка Глушкова, 40.

З дисертацією можна ознайомитися в науково-технічному
архіві інституту.

Автереферат розісланий «26» січня 1995 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради

РЕВЕНКО В. Л.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОБЛЕМИ

Актуальність проблеми. Кардинальні зміни, які сталися за останні декілька років у розвитку програмних та технічних засобів обробки інформації, призвели до появи нових напрямків у розвитку комп'ютерних систем і інформаційних технологій. Це - прогрес у розвитку ПЕОМ, досягнення у галузі відео та аудіотехніки, лазерних дисків (аналогових і CD-ROM), розробка різних універсальних та спеціальних програмних засобів. Усе це зробило можливим інтеграцію за допомогою комп'ютера практично всіх використовуваних сьогодні людей інформаційних технологій, середовищ, засобів і методів обміну інформацією, а також збагачення їх властивими комп'ютеру можливостями зберігання великих масивів інформації та інтерактивного доступу до окремих елементів цієї інформації, тобто створення багатосередовищних інформаційних систем (multimedia systems) або систем мультимедіа.

Системи мультимедіа нині широко розповсюджені і являють собою суму технологій, які дозволяють вводити, обробляти, зберігати, передавати і відобразити такі типи даних як текст, графіка, анімація, оцифровувати нерухомі зображення, відео, звук, мову. Окрім того, методи автоматичного розпізнавання мови, які досягли високого технічного рівня, дозволяють вирішувати конкретні прикладні задачі, зокрема створення мовного інтерфейсу, що є складовою частиною технології мультимедіа.

Ця робота присвячена вивченню та розробці у рамках технології мультимедіа моделі медичної діагностичної експертної системи (МДЕС), яка використовує природно-мовний інтерактивний інтерфейс, і розрахована для діагностики патології голосу та мови спеціалістами у галузі фоніатрії і отоларингології. Діагностика патології мови пов'язана з обробкою великого обсягу мовної інформації, аналіз якої представляє собою складну багатоаспектну проблему, яка вимагає ретельного обліку найрізноманітніших індивідуальних особливостей і середовища мешкання пацієнта (умови життєдіяльності, виду занять і т. ін.), а також вікових та багатьох інших характеристик. Важливість практичних кроків у вирішенні цієї проблеми на теперішній час зумовлена значним збільшенням кількості різних захворювань мовногососового апарату у жителів ряду районів України, Білорусі, Росії внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС та необхідності своєчасного і ретельного обстеження великої кількості осіб.

У зв'язку з цим дуже актуальною є розробка спеціальних медичних експертних систем (ЕС), які призначені для діагностики патології мови і орієнтовані на використання найсучасніших технологій запровадження, збереження та представлення інформації. При цьому необхідність обліку специфіки предметної області використання ЕС та висока вартість мовнодіалогових систем (МДС) обумовлює актуальність проведення досліджень питань створення і використання конкретних МДС та методів аналізу і обробки мови як на програмному, так і на технічному рівні.

Мета і задачі роботи. Метою дисертаційної роботи є аналіз підходів, теоретичне обґрунтування та розробка методики проектування медичних мовнодіалогових інформаційних систем (ІС) на прикладі експертної системи з природно-мовним інтерфейсом з використанням елементів технології мультимедіа, розрахованої для діагностики патології мови.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі задачі:

проаналізувати вплив розвитку інформаційних технологій на формування інформаційних середовищ та використання різних інформаційних систем у медицині;

проаналізувати вплив особливостей предметної області на створення та використання мультимедійних систем;

вивчити можливості існуючих методів та підходів щодо створення медичних мультимедійних систем;

сформулювати нові принципові вимоги стосовно розробки методики створення медичних інформаційних систем з використанням мовнодіалогового інтерфейсу.

Методи досліджень. При виконанні роботи були використані концепції інформатизації різних областей діяльності, результати аналізу створення сучасних інформаційних медичних систем, теорія ІС, теорія ЕС, теорія множин, математична логіка, теорія ймовірностей і математична статистика, теорія цифрової обробки сигналів, теорія інформації, сучасні методи проектування та реалізації програмного забезпечення баз даних і баз знань.

Наукова новизна роботи:

1) запропоновано підхід щодо створення медичної діагностичної ЕС для виявлення патології голосу і мови на базі сучасних методів обробки та аналізу мовного сигналу;

2) розвинуті підходи щодо використання мовнодіалогових систем, експертних систем діагностики патології голосу і мови щодо

обґрунтування вибору програмних та технічних засобів мовнодіалогових систем у рамках технології мультимедіа, можливостей МДС по виявленню необхідних інформативних ознак мовного сигналу з урахуванням специфіки конкретної предметної області;

3) розроблена методика використання МДС для медичної ЕС діагностики патології мови з метов використання в фоніатрії та отоларингології.

Об'єктом дослідження є медичні експертні системи для діагностики патології мови.

Практична цінність роботи. Основні результати дисертаційної роботи:

оцінка особливостей ІС медичного профілю та аналіз впливу цих особливостей на ефективність процесу інформатизації медичної діяльності;

оцінка ефективності різних медичних діагностичних ЕС, їх достоїнств та недоліків;

методика побудови експертних систем на базі мультимедійних технологій, а також макет ЕС для діагностики патології голосу і мови, на базі якого можуть бути побудовані практичні системи медичного профілю для використання спеціалістами з фоніатрії і отоларингології з метов виявлення захворювань на різних стадіях, а також для профілактики виникнення лор-захворвань, особливо в осіб мовноголосових професій.

Дисертаційна робота виконувалась у рамках наукового співробітництва разом з Київським НДІ отоларингології ім. Коломийчука, а також увійшла як складова частина до звіту за темов И.П. 265.01 "Дослідження і розробка принцип побудови систем автоматичного перетворення текстів в мовні повідомлення".

Апробація роботи. Отримані автором результати доповідались і обговорювались на семінарах секції "Кібернетика" Наукової ради НАН України по проблемі "Кібернетика", (1992-1994 рр.); науково-практичній конференції ПГКУ ім.Т.Г.Шевченко (Тирасполь, січень 1994 р.)

Публікації. За матеріалами дисертаційної роботи опубліковані чотири наукові роботи, підготовлена глава "Архітектура модуля автоматичного розпізнавання мови" у звіті.

Структура та обсяг дисертації Дисертація складається із вступу, трьох глав, висновків, списку літератури (168 найменувань) і додатків, загальним обсягом 148 сторінок. Дисертація містить 10

рисунків і 7 таблиць.

КОРОТКИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обгрунтовується актуальність теми дисертаційного дослідження, викладені мета і задачі роботи, її основні положення, наукова новизна і практична цінність, а також стислий зміст основних розділів дисертації.

У першій главі проведений аналіз ключових понять інформаційних систем, перспективних інформаційних технологій, зокрема, таких як гіпертекст, гіпермедіа, мультимедіа. Розглядаються сучасні методи та підходи щодо проектування створення мультимедійних інформаційних середовищ, інтегрованих інформаційних систем, а також загальні поняття, концепції принципів формування функціонально повних мультимедійних систем і особливості використання технології мультимедіа при створенні ЕС медичного профілю. Зазначається, що розвиток лазерної комп'ютерної інформаційної технології і насамперед лазерних компакт-дисків, а також швидкий розвиток відповідного програмного забезпечення призвело до появи нових напрямків в створенні носіїв інформації та комп'ютерних систем. Цифровий засіб запису, який використовується на компакт-дисках CD-ROM, дозволяє записувати на них і відтворювати з одного і того самого носія зовсім різну інформацію - літерно-цифрову, звукову (музика і мова), графічну, а також кольорові нерухомі та рухомі зображення. У свою чергу, розвиток інтерактивних комп'ютерних систем забезпечує роботу з усіма цими видами інформації у діалоговому режимі, що призвело до створення якісно нового класу інформаційних систем, які називаються системами мультимедіа (multimedia system), тобто системами з багатьма середовищами, з багатьма видами вводу, обробки та відображення інформації.

Потенціальними користувачами мультимедійних систем є насамперед ті, які займаються прикладними дослідженнями складних структур з великим обсягом даних, представлених у різноманітній формі (графічна, текстова, звукова та ін.). До цієї групи належать взагалі медичні працівники, географи, геологи, а також робітники кіно- і відеоіндустрії, промислової та будівельної індустрії, дизайнери.

Слід зазначити, що особливі переваги системи мультимедіа мають у тих випадках, коли необхідно вести пошук інформації за дуже обмеженими строками серед великого набору однотипних даних.

наприклад, у лікарській практиці (медичні діагностичні довідники та енциклопедії на компакт-дисках, медичні експертні системи).

У главі зазначено, що розробка мультисередовищ вимагає створення нових стандартів та методології спільної роботи спеціалістів різних профілів, так як передбачається, що система мультимедіа являє собою систему з відкритою архітектурою, що має ядро, зв'язане інтерфейсами з набором прикладних програм та зовнішніми середовищами (інші подібні системи). Ядро включає ОС, інтерфейс з користувачем, який оперує характерними для різних середовищ образами (тексти, образи, звуки, мультиплікації), базові засоби керування даними та телекомунікації. Прикладні програми можуть включати текстові редактори, СКБД, графічні пакети, ЕС, пошукові засоби і т.ін.

Переваги таких систем - можливості прямого аудіо- і відеоконтакту на великих відстанях, скорочення часу обслуговування, непродуктивних затрат часу на чекання і т.ін., а також покращення параметрів інформаційного доступу.

Показується, що на цей момент розробка систем мультимедіа знаходиться у стадії переходу від комбінації різних засобів інформаційної техніки до їх інтеграції у рамках однієї системи.

Крім того, використання методології баз знань разом із згаданими технологічними новшествами дозволяє створити інформаційні системи нового покоління. Технологія мультимедіа дозволяє зв'язати описову інформацію з графічними та звуковими образами, використати гіпертекстову технологію, що в свою чергу, дозволяє здійснити розробку якісно нових багатосередовищних засобів, що особливо актуально в області навчальних та медичних діагностичних систем.

У другій главі здійснюється аналіз підходів, методів реалізації та використання систем мовної обробки в мультимедійних системах. Розглядаються проблеми створення та перспективи розвитку мовнодіалогових систем, технологія побудови мовнодіалогових систем в мультимедійні комплекси, створення систем з мовним інтерфейсом на базі методів обробки мовного сигналу.

Зазначається, що найважливішим напрямком технічного прогресу стала інтелектуалізація засобів інформатизації, яка припускає можливість інформаційних систем спілкуватися з людиною-оператором на природній для нього мові засобом мови, у зв'язку з чим МДС стає невід'ємною частиною перспективних інформаційних систем.

У главі наведені результати аналізу сучасного світового рівня

розвитку техніки розпізнавання та синтезу мови, які можна характеризувати таким чином: 1) розпізнавання мови практично обмежене розпізнаванням окремих слів та виразів, лімітованого словника і мови високої якості певного диктора;

2) можливо мати синтез мови задовільної якості з необмеженого за словарним обсягом тексту або високої якості обмеженого словника.

Детальне розглядання відомих інформаційних технологій мовного вводу-виводу з точки зору їх використання показує, що для переважної більшості задач, які розв'язуються за допомогою цих технологій, фіксувати словник недоцільно, його слід вибирати виходячи із змісту конкретної задачі. При цьому для багатьох масових користувачів словник великих розмірів вимагається рідко і в більшості випадків може бути обмеженим до 200 слів.

Порівняльний аналіз даних, які характеризують основні параметри найбільш ефективних західних практично реалізованих МДС в Україні та інших країнах СНД, дозволяє зробити висновок про те, що західні розробки МДС по ряду параметрів переважають розробки, створені в Україні та інших країнах СНД. Досягнення у галузі розпізнавання та синтезу української і російської мов також скромніші у практичному плані, ніж зарубіжні, а роботи у галузі МДС для мов інших народів колишнього СРСР, окрім естонського і осетинського, практично не велися, але в теоретичному плані широко відомі досягнення української школи, очолюваної Т.К.Вінцом (табл. 1,2). Досі неможливо вважати, що центр проведення таких робіт повністю змістився з лабораторії в виробничу сферу. Однак навіть добре відпрацьовані західні рішення демонструють скоріше теоретичні можливості створення мовного інтерфейсу і зараз практично ще не в змозі забезпечити безпосередній контакт користувача з технікою у повному обсязі і складнощі людських міркувань. Накладаються певні обмеження, такі, наприклад, як регламентований розмір і зміст словника, обмежені граматики, розпізнавання ізодьованих слів, настройка на конкретного диктора. Крім того, навіть найбільш ефективним західним системам довелося б працювати з мовним сигналом (українським, російським), фонетична структура якого значно відрізняється від вихідного.

У зв'язку з цим можна зробити висновок, що вирішувати проблему посудови розпізнавання та синтезу української мови, незважаючи на зарубіжні досягнення, мають вітчизняні спеціалісти, використовуючи досягнутий рівень розвитку

Таблиця 1

Параметри найбільш відомих систем
автоматичного розпізнавання мови

Назва системи	Кількість дикторів	Обсяг словника, слів	Можливість розпізнавання зливої мови	Середній час розпізнавання, с	Точність розпізнавання, %
Західні розробки					
Mark 11	Не обмеж.	300	Ні	0,3	99,50
VRK 100-2	1	200	Ні	1,12	99,0
DP-200	1	600	Так	0,3	99,0
Votlan Voice	Не обмеж.	150x8	Так	Реальне	99,97
Розробки країн СНД					
ИКАР	1	200	Ні	0,8	97
МАРС	1	200	Ні	1,0	95
Речь	1	600	Так	0,3	99
Сириус	1	100	Ні	2,0	93
Россия	1	200	Ні	4,0	93
Сибирь	1	300	Ні	5,0	93

Таблиця 2

Параметри синтезаторів мовних повідомлень

Марка синтезатору	Розробник	Метод синтезу	Звукова розбірливість, %	Полоса частот сигналу, Гц	Полоса частот основного тону, Гц
CALLTEXT	Speech plas	Форманти	96	200-3600	80-200
ECHO GP	Str. Elect.	LPC	98	200-5000	70-200
VSM-1	Votrax	Форманти	93	200-4000	70-200
Votalker IB	Votrax	Форманти	95	200-3500	80-200
ФС-05	ІК АН Естонії	Форманти	93	200-4000	80-150
Фонемофон-5	Мін. від. ЦНІІС	Форманти	93	200-4000	80-170
PETER-СПК	ІК НАН України	МДС	93	200-5000	70-350

методів автоматичного розпізнавання та синтезу мови, який у ряді випадків дозволяє вирішувати конкретні практичні задачі.

У главі зазначається, що у зв'язку із зростаючим за останній час інтересом до розробки та використання експертних систем у невиробничій сфері (зокрема, в медицині), все більш актуальною стає проблема організації ефективної взаємодії з системою користувачів, які не мають спеціальної підготовки в галузі програмування та обчислювальної техніки. А один з важливих факторів, який може впливати на більш широке впровадження ЕС, є якість інтерфейсу, що полягає у зручності та легкості його використання. У зв'язку з цим інтерфейс для медичних ЕС повинен довести до мінімуму незручності при вводі та отриманні інформації лікарем у процесі його звичної роботи, дати користувачу відчуття природного взаємозв'язку з системою. Розроблені до теперішнього часу інтерфейси користувача ще не настільки ефективні. Тому дослідники давно вважають, що найбільш природний та в той же час найбільш прийнятний засіб спілкування з ЕС можуть забезпечити системи мовного вводу-виводу.

Розглядається потенціальна ефективність мовного вводу-виводу в машину, яка заснована на практично необмежених можливостях формулювання на природній мові всіляких задач у самих різноманітних галузях людської діяльності. Показані переваги, які дає користувачу спілкування з комп'ютером за допомогою МДС, якими не володіли інші діалогові засоби. Наводяться дані дослідів, які свідчать про те, що 90% важливої ділової інформації передається по мовному каналу, і тільки 10% залишається на решту каналів (машинопис, рукопис). Через те мовний канал у перспективі стане основним у системі зв'язку людина-ЕОМ.

Слід зазначити, що задача створення мовного інтерфейсу для медичної експертної діагностичної системи пов'язана з рішенням ряду питань. Зокрема, це розробка типових конструкцій усних фраз-запитів та реакцій-відповідей ЕС (Запит-Відповідь(З-В)-мова). При цьому загальна схема організації діалога лікаря-користувача та ЕС може бути представлена в такому вигляді (рис.1).

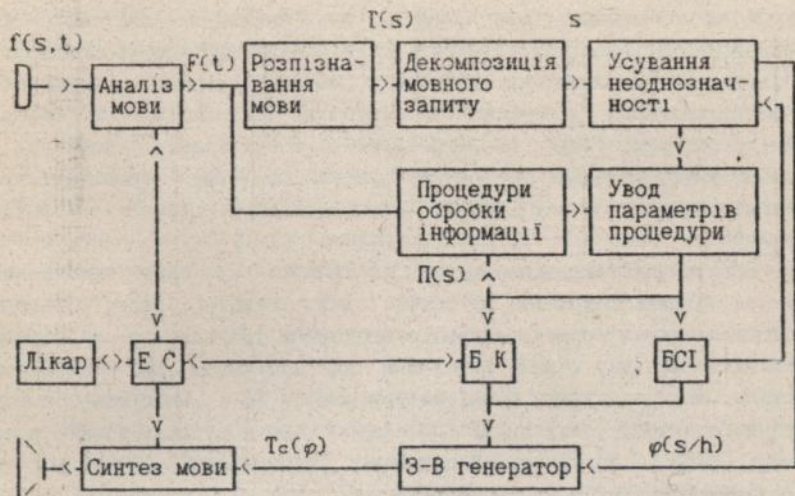


Рис. 1. Загальна схема реалізації діалога

Алгоритм розпізнавання усного запиту до системи полягає у наступному. Мовний запит $f(s, t)$ визначеного семантичного змісту S підлягає поточному параметричному перетворенню $F(t)$, на основі якого має місце виявлення ключових слів та словосполучень S_{1j} , розуміння фрази $\Gamma(s_1)$, тобто поновлюється повний текст, а потім виконується його декомпозиція на атомарні змісти шляхом порівняння сукупності змістів фрази з еталонними шаблонами $H=(h_1)$, які зберігаються у банку службової інформації (БСІ), з метою вибору найбільш вірогідної типової фрази. Далі визначається розбіжність $\varphi(s/h)$, на основі якого синтезується уточнюючий запит $T_c(\varphi)$. При відсутності розбіжності, чи після її усунення, тобто у разі повної "ясності" для системи запиту виконується процедура $\Pi_1(s)$, санкціонована для користувача у банку користувача (БК).

Таким чином, у процесі діалогу з ЕС необхідно забезпечити вирішення таких задач, як знаходження ключових слів та словосполучень у потоці злитної мови, розуміння та декомпозиція запиту, синтез мови та тексту для усунення неоднозначності у запитах лікаря-користувача на основі мовного та візуального зворотнього зв'язку з використанням терміналу. Підхід і методика вирішення цих задач стосовно МДЕС розглядаються у наступній главі.

У третій, заключній, главі дисертації досліджується можливість використання мовних технологій у мультимедійних системах на прикладі ЕС діагностики патології мови. Аналізуються особливості побудови ЕС діагностики патології мови і сучасні тенденції розвитку медичних діагностичних засобів та систем. На основі аналізу обґрунтовуються умови формування банку мовної інформації, а саме: зміст мовних сегментів, умови та форма представлення мовного сигналу, зміст банку інформативних признаков мовного сигналу.

Обґрунтовується, що одним із класів сучасних прикладних інтелектуальних систем, в основі яких лежать різні засоби представлення та обробки знань, є експертні системи, які в самому загальному випадку можна визначити як прикладні інтелектуальні системи, які реалізують різні режими роботи ЕС і вміщують засоби логічного виводу, базу знань (БЗ) та систему керування цією базою знань (СКБЗ), а також підсистеми формування пояснень та накопичення знань.

Проведений аналіз розробок у даній галузі показує, що більшість ЕС створюється у таких слабо формалізованих галузях, як медицина, біологія, хімія, що зумовлює високу актуальність та перспективність використання у цих галузях технологій мультимедіа. При цьому найбільший ефект досягається, коли для уводу-виводу інформації використовуються сучасні засоби розпізнавання та синтезу мови.

Наводяться приклади найбільш вдалих із створених зарубіжних та вітчизняних систем, котрі використовуються у клінічній практиці (ONCOCIN, MYCIN, INTERNIST та ін.).

У главі обґрунтовується необхідність використання таких систем у медицині. По-перше, це вузька спеціалізація лікарів у своїй галузі та пов'язані з нею труднощі постановки діагнозу з суміжних галузей. По-друге, різний рівень кваліфікації лікарів, необхідність для малокваліфікованих лікарів у тяжких випадках вдаватися за допомогою до спеціалістів більш високої кваліфікації. По-третє, можлива допомога, яку зможуть надати подібні системи при навчанні студентів медичних вузів.

Відмінність розроблюваної системи від відомих полягає у наступному. ЕС у галузі отоларингології [Пиврикас 1989, Нідео 1985] орієнтовані на діагностику приступів запаморочення і раптової глухоти, діагностику пошкоджень периферійної вести-

булярної системи. Тоді як система, яка розглядається в дисертації, передбачає діагностику захворювань мовноутворюючої системи на основі аналізу патологічних відхилень у мові хворого за допомогою апаратно-програмного комплексу аналізу мовного сигналу.

Макет ЕС діагностики мовної патології реалізований на базі персонального комп'ютеру типу IBM PC/AT з використанням оболонки INTER-EXPERT, яка являє собою інтегровану систему обробки знань. Передбачається три режими функціонування ЕС: навчання, інструктаж та безпосередньо робочий режим. Система повинна використовувати вже існуючі у ній моделі цієї галузі, а не навчатися "з нуля". Наявність моделі забезпечує умови для того, щоб не шукати придатні правила на пустому місці. Добра стратегія пошуку буде давати більш точні результати, якщо пошук буде спиратися на вже існуючі моделі.

Архітектура ЕС діагностики мовної патології включає такі основні компоненти, як базу знань предметної галузі, базу даних, яка містить дані хворих (формалізована історія хвороби, дані результатів лабораторних та інструментальних досліджень та т.ін.), блок логічного виводу та дружній мовний інтерфейс людина-система. Однак специфічність прийнятих при її побудові рішень та функцій, які виконуються, привносить в цю архітектуру такі особливості:

в системі розділені бази знань експерта, інженера знань, критика та база оперативної роботи;

процес навчання координується з процесом добування з мовного сигналу інформативних ознак;

оперативна база знань під час безпосередньої роботи проблемно орієнтується;

правила логічного виводу коректуються у відповідності з ступенем підтвердження породжуваних гіпотез;

вихідні дані, які експерт повідомляє інженеру знань під час навчання, а користувач - модулям при інструктажі, надаються у формі цільових установок, які необхідно досягти.

Архітектура ЕС, яка пропонується, зображена на рис.2.

У роботі ЕС при діагностиці патології артикуляційного тракту використовується акустичний мовний сигнал обстежуваного пацієнта, що вводяться в ЕС через мікрофон. За допомогою спеціальної програми здійснюється аналого-цифрове перетворення сигналу та його візуалізація. Програма передбачає роботу з окремими фрагментами зображення мовного сигналу, їх виділення, зміну масштабу зображення,

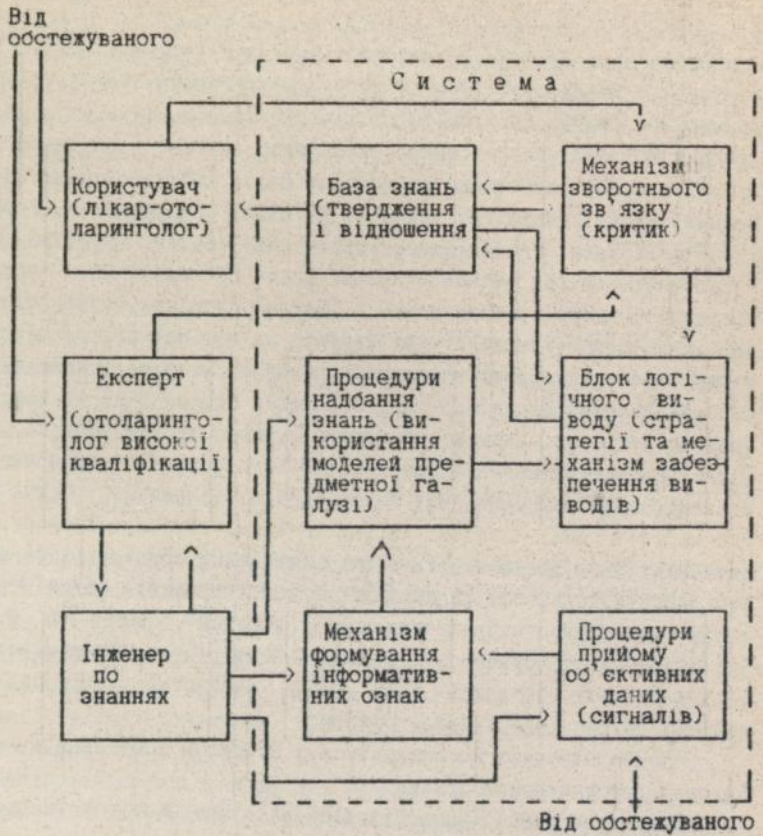


Рис. 2. Архітектура експертної системи

відтворення і збереження сигналу та його зображення в пам'яті системи, амплітудно-спектральне представлення мовного сигналу.

У ролі даних, якими оперує ЕС, використовуються як структурно-лінгвістичний опис отриманих результатів досліджень (наприклад, форма контура зображення мовного сигналу, визначення якості голосу при слуховій оцінці), так і параметри мовного сигналу, які визначаються та обробляються самою експертною системою.

При виборі зразків мовної інформації, які пред'являються експертній системі у процесі її функціонування для діагностики можливих патологій голосового апарату, необхідно визначити: формальний зміст відрізків мовного сигналу, що аналізуються; умови та форму їх представлення; зміст банку інформативних ознак сигналу. При вирішенні задачі про зміст банку інформативних ознак мовного сигналу необхідно, щоб повідомлення не викликало утруднень при вимові людиною диктором, було максимально інформативним та займало мінімальний обсяг пам'яті. Крім того, повідомлення повинно бути однаковою мірою для кожного з дикторів, якого аналізують.

З урахуванням цих вимог було прийнято рішення використовувати як вихідний мовний матеріал фонему, що вимовляється окремо - "а", "о", "у", "з", "и", "и", "л", "з", "в", "м", тому що сумарний обсяг інформації, який переноситься цими звуками, складає більш ніж 70% усієї виборки, що розглядається, та дві короткі фонетико-сбалансовані фрази: "Саша кушал кашу" і "Мама мыла малину", які характеризуються різким переключенням мовного тракту на артикуляцію різновидних за своїми якостями, а отже, і по місцю утворення у тракті відрізкам сигналу. Для першої фрази - "шумний-тональний", для другої - "назальний-тональний".

Необхідна довжина відрізка сигналу, що аналізується, прийнята півтори секунди, що є достатнім для певної ідентифікації голосу. Нормальним темпом мови вважається значення 3,5 складу за секунду.

В розроблюваній системі мається можливість аналізу мовного сигналу як у амплітудно-часовій, так і в частотно-часовій галузях. Найбільш цінним є аналіз саме спектру сигналу, тому що при цьому можливо виявити такі його властивості, які скриті або, принаймні, неочевидні.

Важливе значення набуває виділення інформативних ознак мовного сигналу. У главі наведено обґрунтування параметрів мовного сигналу як інформативних ознак для медичної діагностики

патологічних станів голосу.

За отриманими значеннями представляється можливим розробити типи тестів для аналізу голосів, виявити характерні відмінності нормальних голосів від патологічних, класифікувати голоси за групами в залежності від типу патології мовноутворюючого тракту та статі пацієнта.

У висновках наведений короткий огляд результатів досліджень.

Основні результати роботи

1. Проведений аналіз перспективних напрямків розвитку інформаційних технологій, а також сучасних методів та підходів у проектуванні інформаційних систем, вивченні можливості існуючих методів та підходів до створення інформаційних систем медичного профілю.

2. Уперше вивчені питання використання МДС у ЕС діагностики патології мови, сформульовані нові принципи вимоги до методики розробки та використання медичних мультимедійних систем.

3. Розвинута загальна концепція розвитку мовнодіалогових систем як складової частини систем мультимедіа. Проведений аналіз різних МДС вітчизняного та зарубіжного виробництва з метов виявлення можливості інформативних ознак наявності патології мовноголосового тракту.

4. Проаналізовані можливості трансформації традиційних медичних діагностичних експертних систем у системі мультимедіа. Розглянута загальна концепція архітектури та обґрунтовані принципи побудови медичної системи мультимедіа для діагностики патології мови.

5. Розроблена методика проектування; створений макет медичної ЕС для діагностики патології мови та використання спеціалістами в галузі отоларингології та фоніатрії

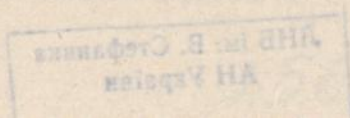
Основні положення дисертаційної роботи опубліковані в таких роботах:

1. Особенности построения экспертной системы диагностики патологии речи // Перспективные средства информационного и программного обеспечения в сложных системах. - Киев: Ин-т кибернетики им. В. М. Глушкова АН Украины, 1992. - С. 14 - 19.

2. Принципы построения интерфейса медицинской экспертной системы патологии речи // Исследование динамики социальных и экономических систем. - Киев: Ин-т кибернетики им. В. М. Глушкова АН Украины, 1993. - С. 4-10.

3. Экспертные системы типа мультимедиа - пути развития и сферы применения. - Кишинев, 1994. - 7 с. - Деп. в справочно-информационном фонде МолдНИИТИ, N 1356-М94.

4. Создание речедиалоговых систем и задачи распознавания речи. - Кишинев, 1994. - 7 с. - Деп. в справочно-информационном фонде МолдНИИТИ, N 1357-М94.



Бордя І. Д. Розробка і дослідження речедіалогових систем в мультимедійних технологіях (на прикладі експертної системи діагностики патології речі).

Дисертація на соискание ученої ступені кандидата технічних наук по спеціальності 05.25.05 - інформаційні системи і процеси. Інститут кібернетики ім. В. М. Глушкова НАН України, Київ, 1994.

Робота присвячена питанням розробки речедіалогових систем в світлі теорії мультимедіа і їх використання в перспективних інформаційних системах різного призначення. Розглядаються нові можливості і технологічні переваги, які забезпечуються при роботі з системами даного типу. Приводиться модель медичної діагностичної експертної системи, призначеної для діагностики патології голосу і речі спеціалістами в області отоларингології, фоніатрії, дефектології і логопедії. Приводиться обґрунтування параметрів речевого сигналу в якості інформативних ознак для діагностики патологічних станів голосу.

Bordya T.D. The Development and Investigation of the Speech-Interactiv Systems in Multimedia Technology (at the example of diagnostic expert system of speech pathology).

Doctor of technical sciences thesis, speciality 05.25.05 - information systems and processes, V.M.Glushcov Institute of Cybernetics, NAS of Ukraine, Kiev, 1994.

The thesis is devoted to the questions of the working out of the Speech-Interactiv Systems in the multimedia theory and using these systems for the wide range of advanced informaiton systems. The new possibilities and technological advantages are considered which provide the work of such kind of systems. In particular, it is examened the pattern of speech pathology diagnostic expert system. The choice of speech signal parameteres in the capacity of symptom information for doctor's speech disorders diagnostics is based.

Ключові слова: технологія мультимедіа, мовнодіалогові системи, експертні системи, мовний сигнал, патологія мови.

Підп. до друку 26.12.94. Формат 60×84/16. Папір друк. №2. Офс. друк.
Ум. друк. арк. 0,93. Ум. фарбо-відб. 1,05. Обл.-вид. арк. 1,0. Тираж
100 прим. Зам. 82.

Редакційно-видавничий відділ з поліграфічною дільницею
Інституту кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України
252022 Київ 22, проспект Академіка Глушкова, 40

456747

AB 31.801

AB 31.801