

Medizinische Informatik

Inhaltsverzeichnis

Arztpraxisinformationssysteme (APC).....	1
Bildverarbeitung.....	1
Datenbanken (DB).....	2
Datenschutz.....	2
Elektronische Gesundheitskare (eGK).....	3
Elektronische Signatur und Verschlüsselung.....	3
Krankenhausinformationssysteme (KIS).....	4
Extra: Excel.....	4
Extra: Access & SQL.....	5

Arztpraxisinformationssysteme (APC)

Ein APC kann folgende Prozesse unterstützen / vereinfachen / anbieten:

- E – Patientenakte (ePA)
- Dokumentationsträger
- Eingabegeräte
- Arztbriefschreibung
- Kataloge
- Behandlungsdokumentation / Krankenverwaltung
- Organisation
- Kommunikation (LDT ...)

Aktuelle APCs:

SCIPOX / HL7, D2D (Doctor to Doctor), KBV (xDT), VDAP Communication Standard (VCS), PaDoK

xDT-Datensatzformate der KV (Auswahl)

- **BDT:** Standard für medizinische und administrative **Behandlungsdaten**. Er erleichtert den Wechsel von einem APC zu einem anderen. Zwischen KV & Praxis.
- **ADT:** Standard zur Übertragung von **Abrechnungsdaten** an KBV
- **LDT: Labordaten**
- **GDT:** Daten von **Medizingeräten**

Bildverarbeitung

DICOM – Format: Bildspeicherung in der Medizin + zugehörigen Informationen (einfache Patientendaten wie z.B. Name, Aufnahme datum, ... , aber nicht Patientengeschichte)

Bildverarbeitungsfilter:

Punktorientierte Operationen Isolierte Betrachtung	Lokale Filter Betrachtung der benachbarten Pixel	Globale Operationen
<ul style="list-style-type: none"> • Binarisierung / Schwellwertfilter • Pixelrelationen: Logische & arithmetische Operationen 	Konvolutionsfilter: <ul style="list-style-type: none"> • Mittelwert - Filter • Gauss - Filter Rangordnungsfilter (morphologisch) mit sortierten Reihenfolgen: <ul style="list-style-type: none"> • Median – Filter • Erosions/Dilatations -Filter 	<ul style="list-style-type: none"> • Histogrammausgleich

Anwendung Kanten: Kombination aus Binarisierung und Dilatation.

Kantendetektion: Durch Sobel – Filter, Robert's Cross, Richtungsgradienten, Laplace – Filter & durch Konvolutionsfilter (Mittelwert - & Gauss – Filter).

Histogramm: Es stellt die statistische Häufigkeit der Grauwerte (es existieren 256 Stück) bzw. Farbwerte eines Bildes dar.

Histogrammausgleich: Kontrastanreicherung, Skalierungsfunktion, Berechnung des Histogramms & der rel. Summenhäufigkeit

Segmentierung:

Wird durchgeführt um Hintergrund und Vordergrund zu „trennen“.

Selektion von bestimmten Strukturen, die meistens manuell beeinflusst werden muß.

Verfahren: Punkt-, Kanten-, Regionenorientierte & Wissensbasierte

Moire – Effekt: Eine zu geringe Auflösung kann zu Artefakten bzw. Detailarmut der Darstellung führen.

Fensterung in der Radiologie: Es wird ein Ausschnitt (Fenster) aus einem 4096 Helligkeitswerte umfassenden Bereich auf einen 256 Graustufen umfassenden Bereich abgebildet.

Datenbanken (DB)

Das relationale Datenbankmodell:

Sinn dieses Modells ist, dass **Redundanzen** (mehrfaches Speichern von gleichen Informationen) verhindert werden und damit die **Datenkonsistenz** (Eindeutigkeit von Daten) gewährleistet werden kann. In einer Tabelle dürfen nur Daten stehen, die einer bestimmten Sache zugeordnet sind.

Die Tabelle (**Relation**) enthält:

- Tabellename (**Eintität**) & Feldname / Spaltenname (**Attribut**)
- Datensatz (**Tupel**): Daten über ein bestimmtes Objekt
- Feldinhalt (**Attributwert**) & Nullwerte - also Datenwerte
- Wertebereiche (**Domäne**): Gruppe von Datensätzen

Primärschlüssel: Wird ausgewählt, um mitzuteilen, welchen der Schlüsselkandidaten man zur Identifikation der Tupel (des Datensatzes) in einer Relation bevorzugt.

Sekundärschlüssel: Durch die Auswahl des Primärschlüssels werden alle anderen Schlüsselkandidaten der Relation automatisch zu Sekundärschlüsseln, wenn sie eindeutig bestimmt werden können.

Fremdschlüssel: Ist ein Sekundärschlüssel einer Relation, der in einer anderen Relation Primärschlüssel oder Schlüsselkandidat ist.

Unter **Normalisierung** eines relationalen Datenbankschemas versteht man die schrittweise erfolgende Zerlegung von Relationen.

SQL als Datenbanksprache:

Datendefinition: Datenstruktur aufbauen.

Datenmanipulation: Daten eingeben, ändern, löschen.

Datenstreuung: Wahrung der Identität und Schutz der Daten vor unbefugtem Zugriff (Kontrolle).

Datenschutz

= Schutz personenbezogener Daten vor Missbrauch.

Bundesdatenschutzgesetz (BDSG):

- Informationelle Selbstbestimmung des Einzelnen, der grundsätzlich über Preisgabe und Verwendung verfügt.
- Ist eine Verarbeitung oder Nutzung von personenbezogenen Daten nicht ausdrücklich erlaubt, so ist sie **VERBOTEN!** D.h. es ist eine schriftliche Einwilligung, gesetzliche Erlaubnis oder Anordnung notwendig.
- Es existieren **allgemeine Einsichtsrechte** und **Anspruch auf Information** seitens der Person, der sich z.B. zu eine Studie zur Verfügung stellt.

Strafgesetzbuch (StGB) § 203: Die Ärztliche Schweigepflicht ist hier geregelt. Mitinbegriffen sind übrigens auch das Hilfspersonal (Krankenschwester, Sprechstundenhilfe, ...) des Arztes. Die Schweigepflicht umfasst die grundsätzliche Behandlung bis zum Namen und Wohnort des Einzelnen.

Fünf-Stufenkonzept des Landes Niedersachsen teilt Daten und deren Auswirkungen bei Missbrauch folgendermaßen ein:

- **Stufe A: Frei zugängliche Daten**
- **Stufe B: Daten ohne besondere Beeinträchtigung**
- **Stufe C: Daten können gesellschaftliche und wirtschaftliche Stellung beeinträchtigen**
- **Stufe D: Daten können Existenz erheblich beeinträchtigen**
- **Stufe E: Daten können Leben oder Freiheit des Betroffenen beeinträchtigen**

Ärztliche Aufbewahrungsfristen:

- **1 Jahr:** Arbeitsunfähigkeitsbescheinigung
- **3 Jahre:** Betäubungsmittelverschreibungsverordnungen = Rezepte
- **5 Jahre:** Gesundheitsuntersuchungs- / Krebsfrüherkennungsrichtlinien
- **10 Jahre:** Allgemeine Daten: Röntgenbilder, Patientenkarteikarten, Untersuchungsbefunde, Durchschriften Arztbriefe, Befunde, Auswertung von Langzeit-EKGs, Sonographische Untersuchungen
- **15 Jahre:** Anwendung von Blutprodukten und von genetisch hergestellten Plasmaproteinen zur Behandlung von Hämostasestörungen
- **30 Jahre:** Aufzeichnungen über Behandlungen mit radioaktiven Stoffen und ionisierenden Strahlen

Elektronische Gesundheitskarte (eGK)

Einführung eigentlich ab 2006 / 07 - chipbasiert.

Obligat – Administrativer Teil	Fakultativ – Medizinischer Teil
<ul style="list-style-type: none"> • Administrative Versichertendaten • E - Rezept • EU-KV-Karte 	<ul style="list-style-type: none"> • Arzneimitteldokumentation • E - Arztbrief • Kostenquittung • Notfallinformation • E - Patientenakte • allg. Patientendaten

Elektronische Signatur und Verschlüsselung

Es existieren drei Verfahren zur Verschlüsselung:

- **Symmetrische Verschlüsselung:** schnell; nur ein Schlüssel, den Sender und Empfänger kennen müssen
- **Asymmetrische Verschlüsselung:** langsam; zwei Schlüssel (öffentlicher zum Verschlüsseln, privater zum Entschlüsseln u.U.)

- **Hybridansatz:** Verknüpfung beider Verfahren

Signatur:

- **Signaturkarte** (Heilberufsausweis z.B. – HPC): speichert privaten Schlüssel und führt asymmetrische Verschlüsselung durch
- **TrustCenter:** Herausgabe und Zertifizierung der Schlüsselpaare bzw. Signaturkarten (Nahezu volle gesetzliche Gleichwertigkeit der elektronischen Signatur mit der handschriftlichen bei „Qualifizierter Signatur“)
- Signatur zu einem elektronischen Dokument funktioniert über Verschlüsselung eines eindeutigen Merkmals (**Hash-Wert**)

Krankenhausinformationssysteme (KIS)

Definition: Ein KIS ist das Teilsystem eines Krankenhauses aller informationsverarbeitenden Prozesse und der an ihnen beteiligten menschlichen oder maschinellen Handlungsträger in ihrer informationsverarbeitenden Rolle.

- Beinhaltet Viele Sub – und Teilsysteme (also viele Programme z.B.)
 - Es ist also kein Programm oder Anwendungssystem (Hardware)
 - Kann daher nicht eingekauft, eingeführt oder installiert werden
- Existenz vom Anfang bis Ende eines Krankenhauses
- Kann durch Änderung einzelner Teile/Programme verbessert werden

Ein KIS kann folgende Prozesse unterstützen / vereinfachen / anbieten:

- Patientenstammdatenverwaltung
- Management von Patienten, Leistungen, Ambulanz, Stationen
- Abrechnungen
- Kataloge (Leistungen / Diagnosen)
- Ressourcenverwaltung
- Behandlungsdokumentation / Krankenaktenverwaltung

KIS-Gestaltung/Historie:

- **"Vertikaler Ansatz"** (sog. Monolith) 70er
 - Zentraler Ansatz - derzeit wieder im Gespräch z.B. bei eGK
 - med.- administratives Management von Verweildauer, Aufnahme, Überweisung, Entlassung, Behandlung und Abrechnung
- **"Horizontaler Ansatz"** 90er
 - Abteilungssysteme
 - Nachrichtenorientierter Datenaustausch
- **"Verteilter Ansatz"** 2000...
 - Implementierung offener und verteilter Systeme
 - Prozessunterstützung, Entscheidungsunterstützung
 - Berücksichtigung von Forschungsbedürfnissen
 - Einbeziehung des Qualitätsmanagements

Klinische Arbeitsplatzsysteme (KAS):

- Klinische Arbeitsplatzsysteme sind das Medium, über das Ärzte und Pflegekräfte Datenverarbeitung im Krankenhaus nutzen und wahrnehmen.
- Aus ärztlicher Sicht KAS = KIS.

Extra: Excel

Auto-Ausfüllen: Mit Fadenkreuz unten rechts zu benutzen.

Auto-Filter: Zeigt nur Daten an, die allen Filtervariablen entsprechen. Beim Kopieren einer ganzen Tabelle werden nur die gefilterten Daten verarbeitet. Die Filter können Manuell bestimmt werden.

Bedingte Formatierung: Im Menü „Bedingte Formatierung“ können bestimmte Wertebereiche in einer anderen Farbe (z.B. Rot für Werte <10) dargestellt werden

Blätter einer Mappe: In Excel ist über alle Blätter hinweg eine Einbeziehung von Werten in Rechnungen z.B. möglich.

Datumsfelder: Sie werden in Excel als Zahl abgespeichert und beziehen sich auf den 01.01.1900.

Diagramme: Können mit Hilfe des „Diagrammassistenten“ erstellt werden und können sich auf dem Blatt mit den Daten befinden.

Doppelpunkt „:“: „C3:C5“ bedeutet, dass ein Bereich von C3 bis C5 in z.B. in eine Rechnung einbezogen wird.

Formatierung allgemein: Man kann in Excel jede Zelle „formatieren“, d.h., dass der Zelle bestimmte Eigenschaften (Schriftart, Farbe) zugeteilt werden. Außerdem kann man zum Ändern von Diagrammen eine Formatierung durchführen, in der o.g. Eigenschaften und z.B. „Fehlerbalken“ eingefügt werden.

Gleichheitszeichen „=“: Berechnungen mit Formeln und Funktion beginnen mit „=“.

Positionierung, absolute: Liegt vor, wenn Dollarzeichen „\$“ benutzt werden (ist wie eine Konstante) oder wenn die Zelle eine Bezeichnung besitzt wie z.B. „Faktor“ / „Rabatt“ besitzt.

Sortieren: Beim Sortieren bedient man sich eines bestimmten „Schlüssels“, nach dem sortiert wird.

Wiederholungszeilen: Werden auf jeder Seite ausgedruckt und können unter „Detail | Seite einrichten“ eingestellt werden.

Extra: Access & SQL

Umgang von DB mit Hilfe von SQL

SELECT:

Auswählen von allen Daten aus einer Tabelle namens „MHH“: *SELECT * FROM MHH;*

Auswählen von bestimmten Datensätzen mit Inhalt über Name, Strasse und Ort aus einer DB namens „MHH“: *SELECT name, strasse, ort FROM MHH;*

DISTINCT:

Befehl dient dazu, alle unterschiedlichen Elemente eines Datensatzes einmal auszuwählen.

WHERE:

Dient zum Einfügen von Bedingungen, um Daten nach gewünschten Vorgaben zu sortieren.

Bsp.: *WHERE gehalt > 5000* oder *WHERE ort = 'Hannover'*.

WHERE LIKE: Bedingung für Daten, z.B.: *WHERE ort LIKE 'Ha*';*

(*?a*): Heißt 1. Buchstabe beliebig, 2. in diesem Fall a, alle folgende Buchstaben können beliebig sein)

WHERE IN: Bedingung für Daten, z.B.: *WHERE ort IN ('Hannover');*

ORDER BY:

Ordnen von Daten nach bestimmten Parametern. Bsp.: *ORDER BY gehalt.*

ORDER BY gehalt DESC: Absteigendes Ordnen von Gehaltsdaten. ASC: Aufsteigendes Ordnen.

AND & OR:

Zusammengesetzte Bedingungen bestehen aus mehreren durch AND oder OR verbundenen einfachen Bedingungen.

BETWEEN:

Datensätze die von X zu Y reichen. Bsp.: *WHERE gehalt BETWEEN 4000 AND 5000.*

Anführungsstriche (Bsp.: 'Hannover'): Für Datentypen vom Typ CHAR.

Semikolon „;“: Beendet die Befehlseingabe.

Raute „#“: Um Jahresangaben z.B. bei WHERE zu benutzen benutzt man die Rautensymbole. Bsp.: *WHERE geburt > #1/1/1950#.*

Rechensymbole „+“; „-“; „*“; „/“: Insofern die Daten Zahlen beinhalten kann mit Ihnen gerechnet werden.

Bsp.: *SELECT name, gehalt, 0.05*gehalt AS 5_prozentige_Gehaltserhoehung;* AS: Einfügen neuer Spalte mit Name.

Tabellen anlegen mit Hilfe von SQL

CREATE TABLE:

Befehl zum Anlegen von Tabellen. Bsp.: *CREATE TABLE krankenkassen (kassennummer SINGLE, CONSTRAINT knr PRIMARY KEY (kassennummer));*

Jede Tabelle muss einen Primärschlüssel (s.o.) besitzen, der nur einmal vorhanden ist und einen eindeutigen Wert besitzt.

ALTER TABLE:

Befehl führt zu Strukturveränderung in der Tabelle. Bsp.: *ALTER TABLE gehalt ALTER handynr*

CHAR(18); ADD: hinzufügen von weiteren Rubriken. Bsp.: *ALTER TABLE gehalt ADD gehaltserhoehung;*

DELETE:

Befehl löscht bestehende Datensätze. Bsp.: *DELETE FROM krankenkassen WHERE gehalt < 500;*

INSERT INTO:

Befehl fügt neue Datensätze in eine Tabelle ein. Bsp.:

INSERT INTO krankenkassen (kassennummer, kk_name, kk_art, mingehalt, maxgehalt, beitragsatz) VALUES (1767997, 'DAK', 'GKV', 400, 365.50, 0.138);

UPDATE:

Dient zur Modifizierung von bestehender Datensätze. Bsp.:

UPDATE krankenkassen SET beitragsatz = 0.14 WHERE kassennummer = 1767997;

SET: Was soll geändert werden? WHERE: Wo soll etwas geändert werden.

Datentypen:

LONG	Lange Seriensummer.
CHAR (x)	Zeichen vom Typ Character mit einer max. Zeichenlänge von x.
DOUBLE	Fließkommazahl mit großem Wert.
SINGLE	Fließkommazahl mit kleinem Wert.
CONSTRAINT knr PRIMARY KEY (kassennummer)	
	Eingabe eines Primärschlüssels, der nur einmal vorkommen soll.
NOT NULL	Eingabe vom 0 verboten.