שיטות ניתוח דרישות ותיכון למערכות משובצות מחשב

REQUIREMENTS ANALYSIS AND DESIGN METHODS FOR EMBEDDED COMPUTER SYSTEMS

פרק 3

שיטות לניתוח דרישות

שיטות ניתוח דרישות ותיכון למערכות משובצות מחשב

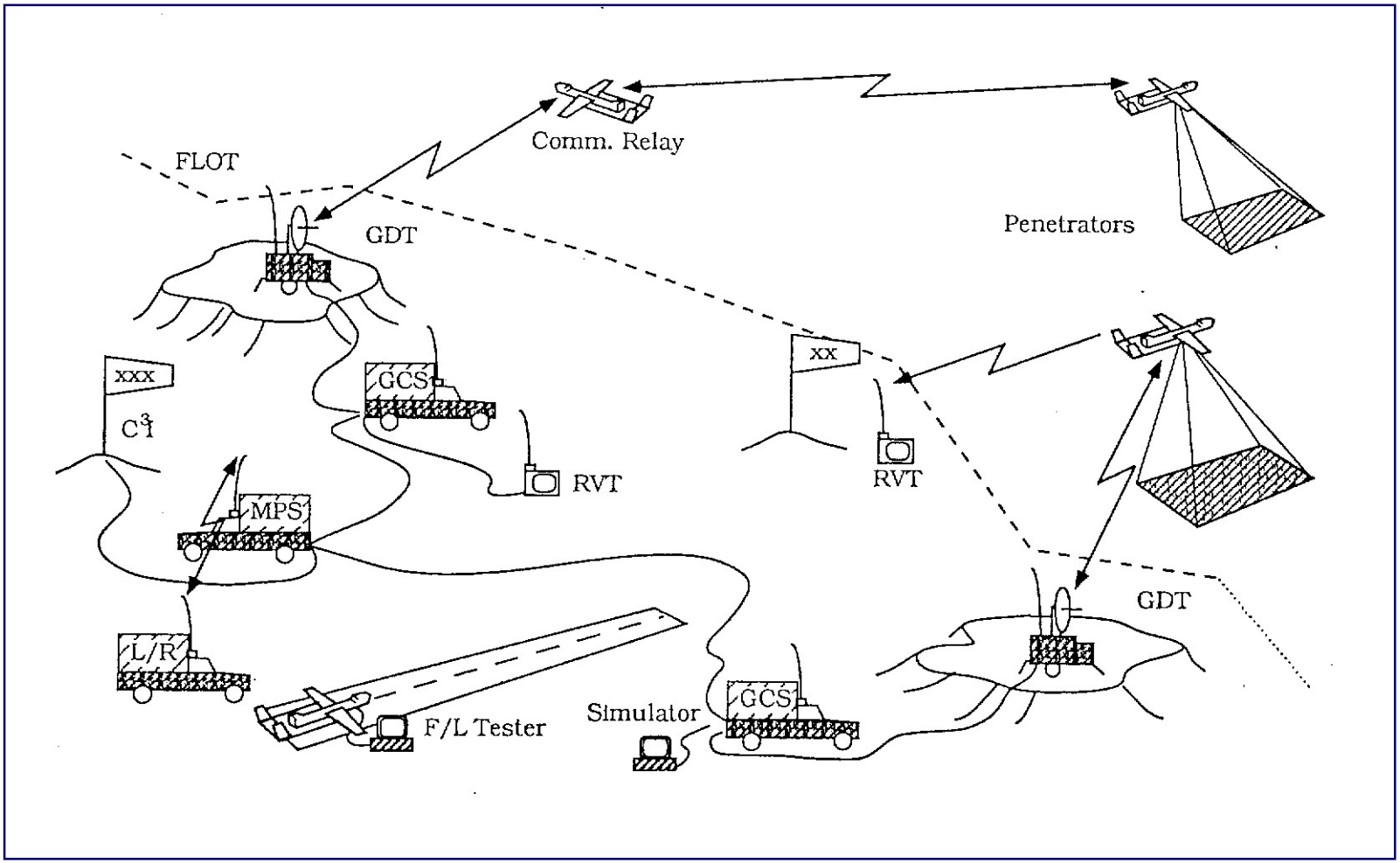
עקרונות בניתוח דרישות:

במשך כ- 20 שנה פותחו מספר שיטות לניתוח והגדרת דרישות.
כל שיטה מדגישה היבטים מסוימים אבל כל השיטות מבוססות על מספר עקרונות משותפים:

- **יש להבין ולתאר את היבטי זרימת המידע ואת ההיבט הפונקציונלי של הבעיה**
- **יש לתאר את הבעיה כך שניתן להבין אותה ברבדים של סיבוכיות (הפשטה)**
- **יש לתאר היבטים "לוגיים" ופיזיים של הבעיה**
- **סדר תאור הנושאים במפרט אינו זהה לסדר של שלבי הניתוח**
- **אין לכלול נתוני תיכון לא הכרחיים במפרט הדרישות.**

שיטות ניתוח דרישות ותיכון למערכות משובצות מחשב

UAV SYSTEM EXAMPLE



שיטות ניתוח דרישות ותיכון למערכות משובצות מחשב

מאפיינים של מערכות ראקטיביות

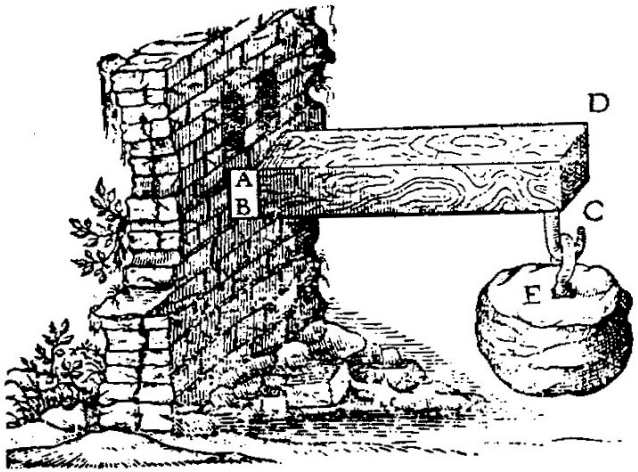
- נשלטת על ידי אירועים חיצוניים ומופעלות באופני פעולה רבים
- ביצועי המערכת הממוחשבת חייבים לעמוד בדרישות הדינמיות של המערכת הכוללת (דרישות זמן אמת)
- בחלק מהמערכות התגובה הדינמית קשיחה לחלוטין (HARD REAL TIME)
- אינטרקציות מורכבות עם מפעילים אנושים
- דרישות בטיחות חמורות
- בדרך כלל נדרשת יכולת לבצע שינויים מהירים על ידי שינוי תוכנה

<u>מסקנה</u>: חייבים להשתמש בשיטות ובכלי ניתוח דרישות מתאימים

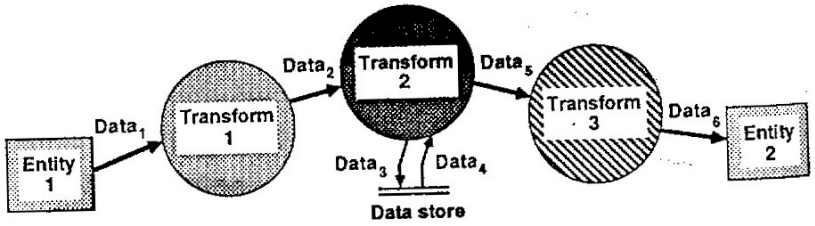
שיטות ניתוח דרישות ותיכון למערכות משובצות מחשב

מה כלול בשיטת ניתוח?

- צורת סימון מוסכמת לתיאור זרימות מידע, פונקציונליות והתנהגות המערכת



- טכניקות לניתוח זרימות המידע, פירוק הבעיה (הפשטה), דינמיקה וכדומה



שיטות ניתוח דרישות ותיכון למערכות משובצות מחשב

מה כלול בשיטת ניתוח? (המשך)

- הנחיות (HEURISTICS) למשתמשים:
  - השלבים בניתוח הבעיה והסדר ביניהם
  - תנאי מעבר בין שלבים
  - בדיקת נכונות ושלמות בשלבי הניתוח השונים

<u>דוגמה</u>: הנחיות לאופטימיזציה של ביצועי תוכנה זמן אמת (Pressman)

1. Develop and refine program structure without concern for time-critical optimization.
2. During detail design, select modules suspected to be "time hogs" and carefully develop procedures (algorithms) for time efficiency.
3. Code in a high-order programming language.
4. Instrument the software to isolate modules that account for heavy processor utilization.
5. If necessary, redesign or recede in machine-dependent language to improve efficiency.

תרגיל

בחר שפת תכנות עלית (ADA, C, וכו') ותאר עבור אותה שפה:

- סימונים מוסכמים
- טכניקות לבקרת מהלך הפעולה של התכנה
- הנחיות למשתמשים למימוש תוכניות מחשב

שיטות ניתוח דרישות ותיכון למערכות משובצות מחשב

גישות לניתוח דרישות

- שפה טבעית
- ניתוח פונקציונלי - Functional and Data Flow Analysis
- ניתוח מונחה עצמים - Object Oriented Analysis (OOA)
- ניתוח דרישות התנהגות - Behavioral Requirements Analysis

<u>שפה טבעית</u>:

- סיפור חופשי
  - יתרונות?
  - חסרונות?
  - דוגמה?
  - הטיפול הרצוי בשיטה זאת: <u>"לחסל כאשר הם עדיין קטנים"</u>
- רשימת קלטים ופלטים
  - עובד במערכות פשוטות
  - מבנה המערכת ידוע מראש למפתח ולא ישתנה
  - הפונקציות ידועות מראש ומובנות היטב

שיטות ניתוח דרישות ותיכון למערכות משובצות מחשב

גישות לניתוח דרישות (המשך)

דוגמה:

Software requirements for elevator control system. Inputs:

- **Floor-based "up" and "down" buttons**
- **Elevator-based buttons:**
  - **Floor numbers**
  - **Open Door**
  - **Close Door**
- **Fan Switch and Light Switch**
- **Door obstruction sensors**

Outputs:

- **signals to motors:**
  - **up**
  - **down**
- **Signals to door:**
  - **Open**
  - **Close**
- **Signals to alarms**
  - **Weight limit exceeded**
  - **Emergency alarm**

שיטות ניתוח דרישות ותיכון למערכות משובצות מחשב

גישות לניתוח דרישות (המשך)

שפה טבעית (המשך)

- **תאור פונקציות ראשיות:**
  ריכוז והכנת רשימה של קבוצות עיקריות של פונקציות ורישום קלטים ופלטים לכל פונקציה.

תרגיל כיתה :

רוצים לפתח/לרכוש מערכת ממוחשבת למחסן מרכזי במפעל. יש לנתח:

א. פונקציות ראשיות

ב. רשימת קלטים ופלטים לכל פונקציה ראשית.

מהלך התרגיל:

חלוקה לקבוצות של 2 עד 4, הכנת סעיף א, סקר + פתרון מוסכם, הכנת סעיף ב', סקר

שיטות ניתוח דרישות ותיכון למערכות משובצות מחשב

ניתוח פונקציונלי
FUNCTIONAL AND DATA FLOW ANALYSIS

- **עקרונות:**
  - ניתוח הבעיה מהיבט הפונקציות שהמערכת צריכה לבצע
  - ניתוח זרימת המידע והבקרה (Data & Control flow) לפונקציות וביניהן
  - פירוק פונקציונלי (Top-Down, Functional Decomposition, Step-Wise refinement)

- **שיטות נבחרות:**

שם	מאפיינים ראשיים	References
Structured Requirements Definition (SRD)	ניתוח זרימת הנתונים מנקודת המבט של משתמשים שונים ופונקציות הישות יישום.	ORR81

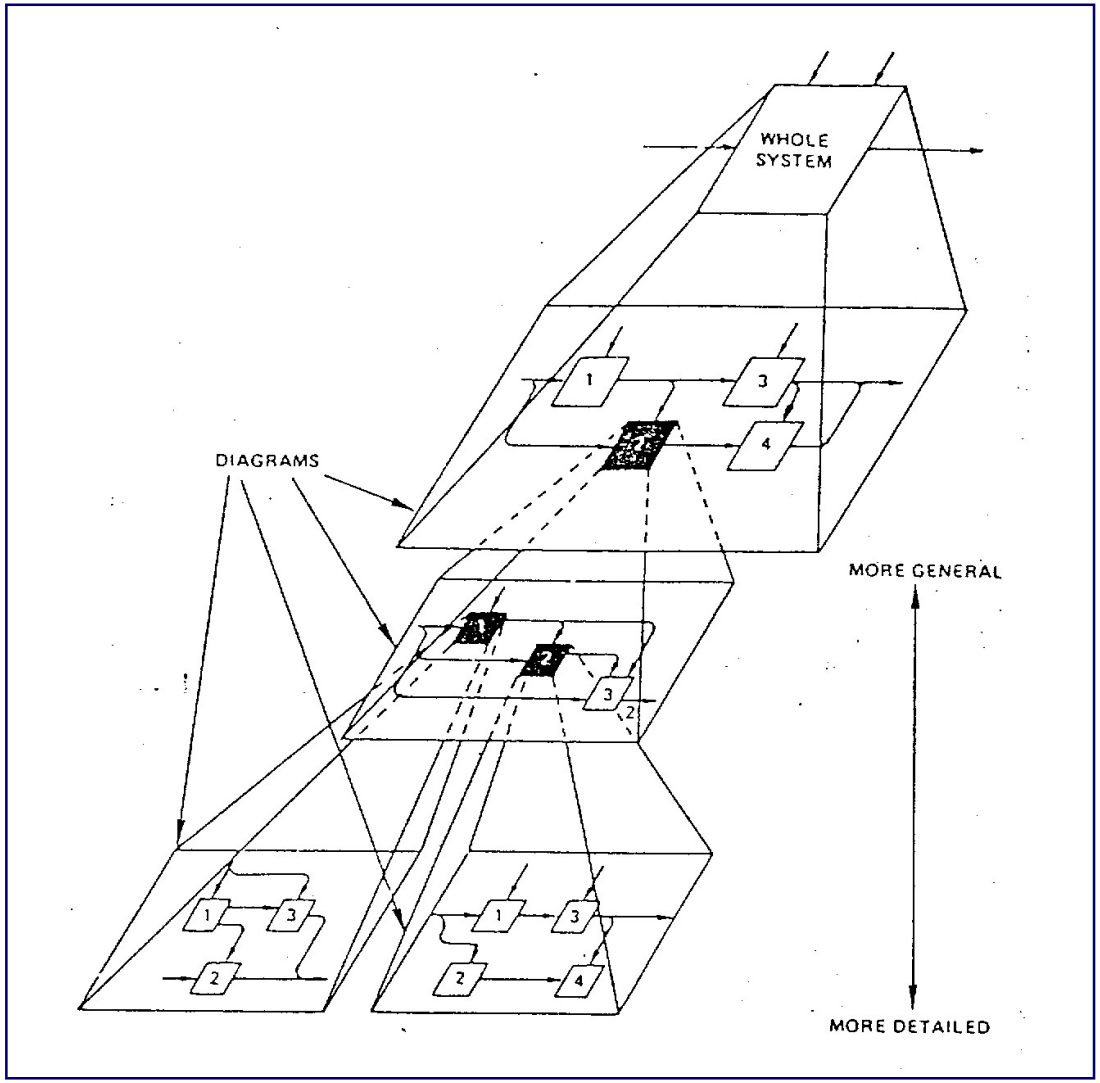
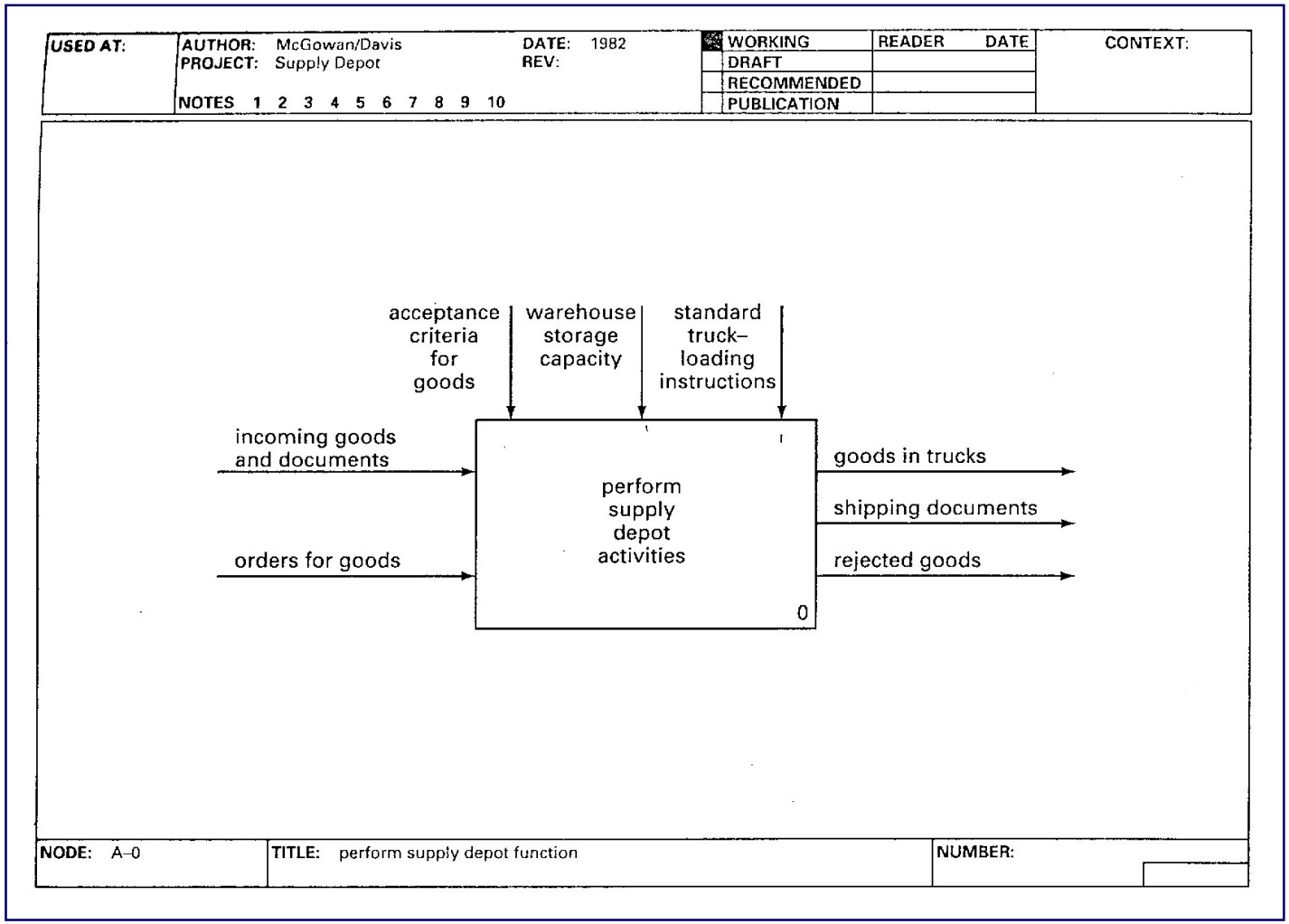
שיטות ניתוח דרישות ותיכון למערכות משובצות מחשב

ניתוח פונקציונלי (המשך)
FUNCTIONAL AND DATA FLOW ANALYSIS

שיטות נבחרות (המשך)

References	מאפיינים ראשיים	שם
ROS77 MAR88	שיטה גרפית "Non Ambiguous" המשלבת תאור בשפה טבעית. המנתח בונה מודל רב-רמתי. של הבעיה.	Structured Analysis and Design Technique (SADT)
DEM79 YOU79 GAN79	השיטה הפופולרית ביותר. גישת Top Down המתחילה מתיאור המערכת בסביבתה ומעדנת בהדרגה את תאור הפונקציות בעזרת רצף של דיאגרמות	Structured Analysis (SA)
WAR86 HAT87	הרחבת SA ע"י תאור אירועים והיבטי בקרה כדי לאפשר ניתוח מערכות זמן אמת	Structured Analysis/Real SA/RT (Time) **השיטה הפונקציונלית שנלמד בקורס**

שיטות ניתוח דרישות ותיכון למערכות משובצות מחשב



שיטות ניתוח דרישות ותיכון למערכות משובצות מחשב