

הכינוס הלאומי הראשון להנדסת מערכות

INCOSE_IL 2002

מתודולוגיה וכלים

שימוש ב UML לניתוח מערכת

אניקסט נסים



רקע

- שלב ניתוח פונקציונלי הנו שלב מכריע בתהליך תיכון מערכתי, שמחייב התייחסות לדרישות המקור בפרויקט ומתן תשובות מסוג "איך" ולא רק "מה".
- המתכננים שואפים לבצע פירוק פונקציונלי מלא בשלב מוקדם ככל האפשר ולקשר את הפונקציות במערכת לדרישות.
- הדילמה של מתכננים הנה האם התיכון נותן מענה מלא לכל דרישות המערכת.
- הגישה המוצגת מתווה פתרון לביצוע ניתוח פונקציונלי של המערכת מנקודת מבט של משתמש.

מהו UML?

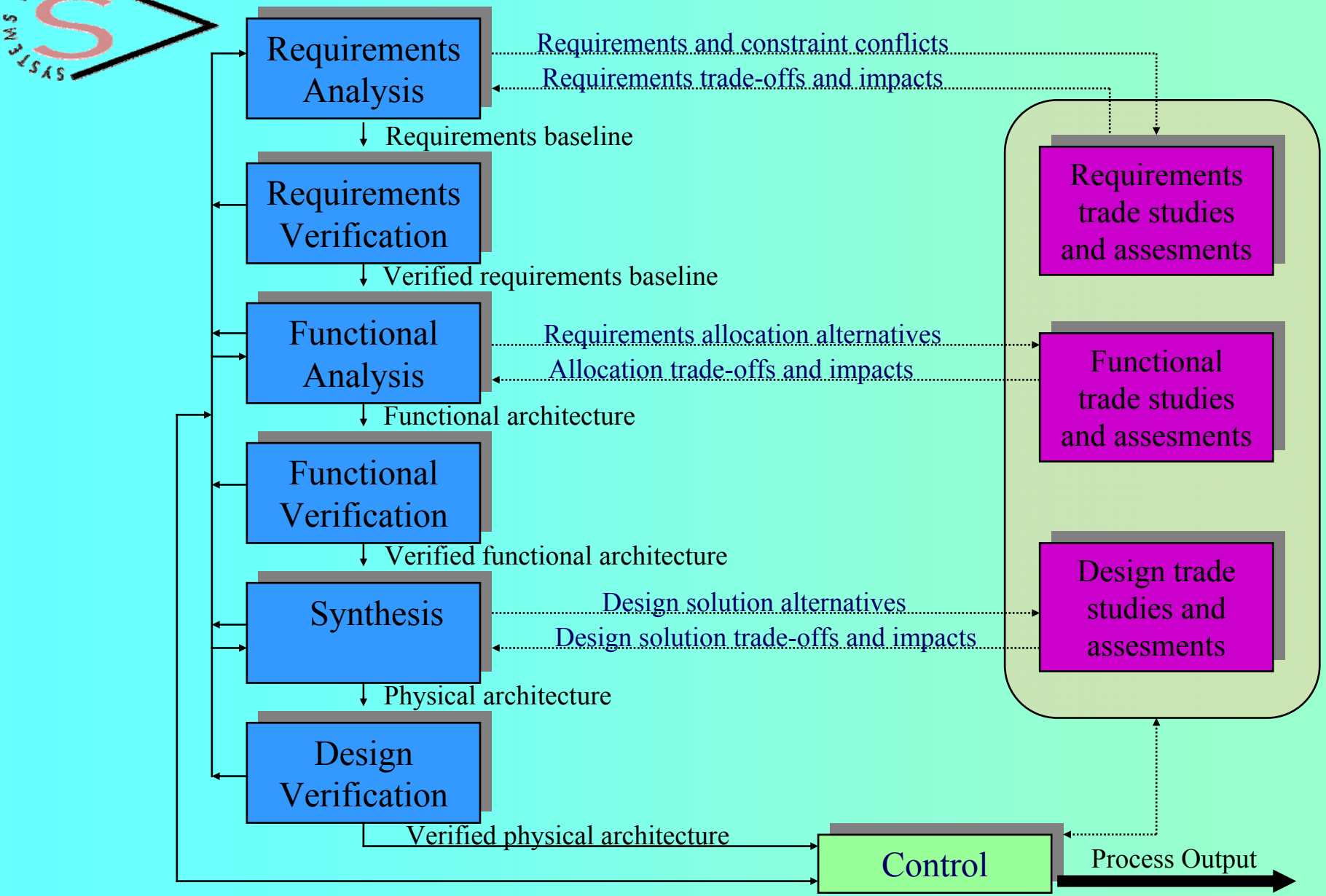
- UML (Unified Modeling Language) – הנו חלק ממתודה של אנליזה ותכן Object Oriented (D&OOA) שראשיתה בתחילת שנות ה-90.
- UML הנו שפה שמאפשרת לבטא את התכן בצורה גרפית.
- UML מאפשר סימון וביטוי של מרכיבים שונים במערכת ובתהליכים בצורה גרפית, מאידך גם מאפשר לבטא את הקשרים ויחסי גומלין שביניהם באמצעות סט דיאגרמות.



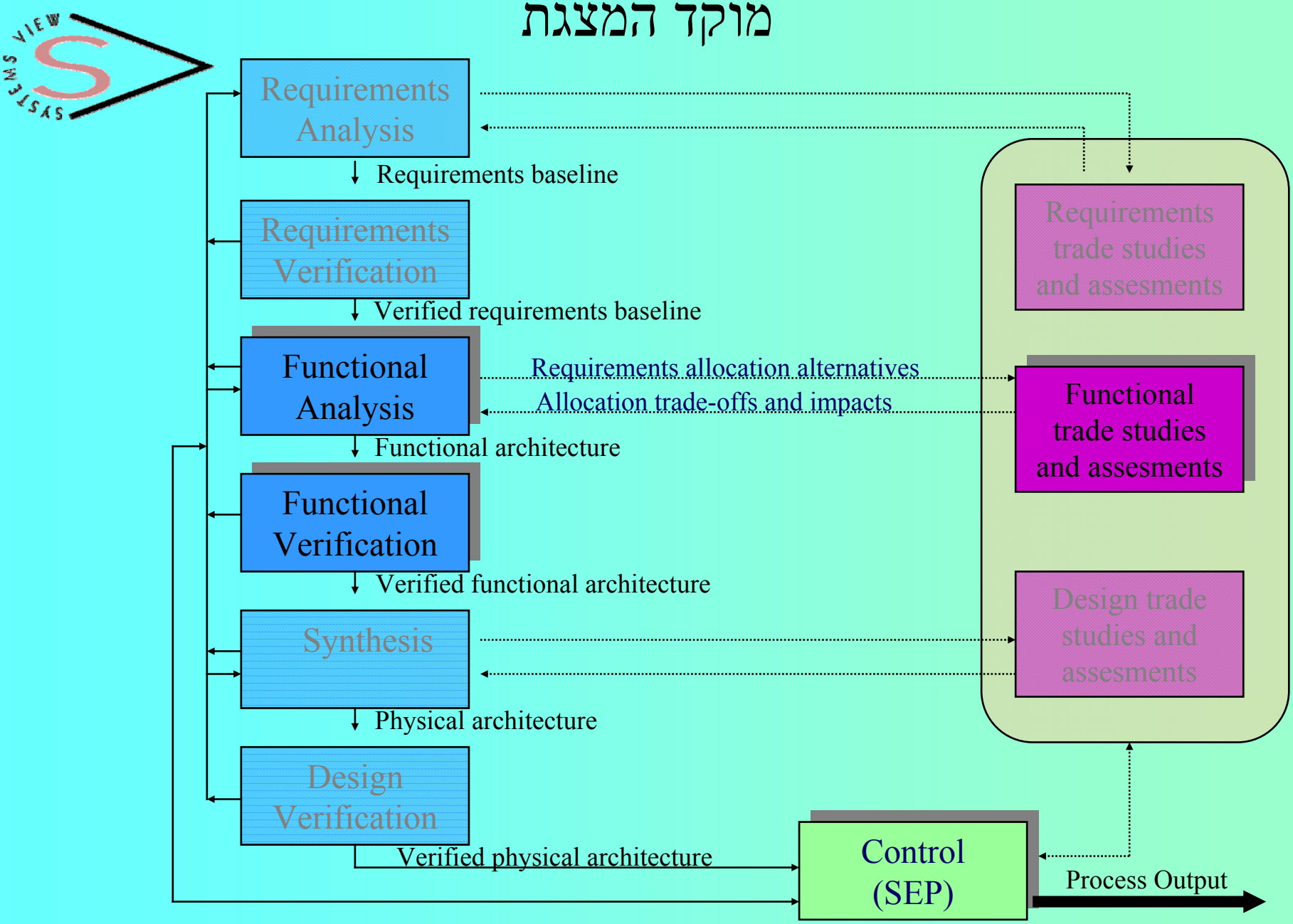
ניתוח תהליכים מערכתיים

- יתרונות של UML :
  - מסייע בהבנה כללית של מערכת, כאשר משתמשים בדיאגרמות UML.
  - הגדרה נכונה של Use Cases מאפשרת לתת ביטוי למערכת מנקודת מבט בודדת, סט של כל ה- Use Cases מאפשר ביטוי למערכת כולה.
  - מאפשר הבנה מדויקת של התהליך בלי "לשקוע" בפרטים מיותרים.
  - הגדרה של packages מאפשרת זיהוי של מרכיבים ראשיים במערכת.
  - דיאגרמות UML שונות מאפשרות לבחון ההתנהגות של מערכת ואת מרכיביה.

שלבי פיתוח על פי IEEE 1220



מוקד המצגת


Requirements Analysis
Requirements baseline
Requirements Verification
Verified requirements baseline
Functional Analysis
Requirements allocation alternatives
Allocation trade-offs and impacts
Functional architecture
Functional Verification
Verified functional architecture
Synthesis
Physical architecture
Design Verification
Verified physical architecture
Control (SEP)
Process Output
Requirements trade studies and assesments
Functional trade studies and assesments
Design trade studies and assesments

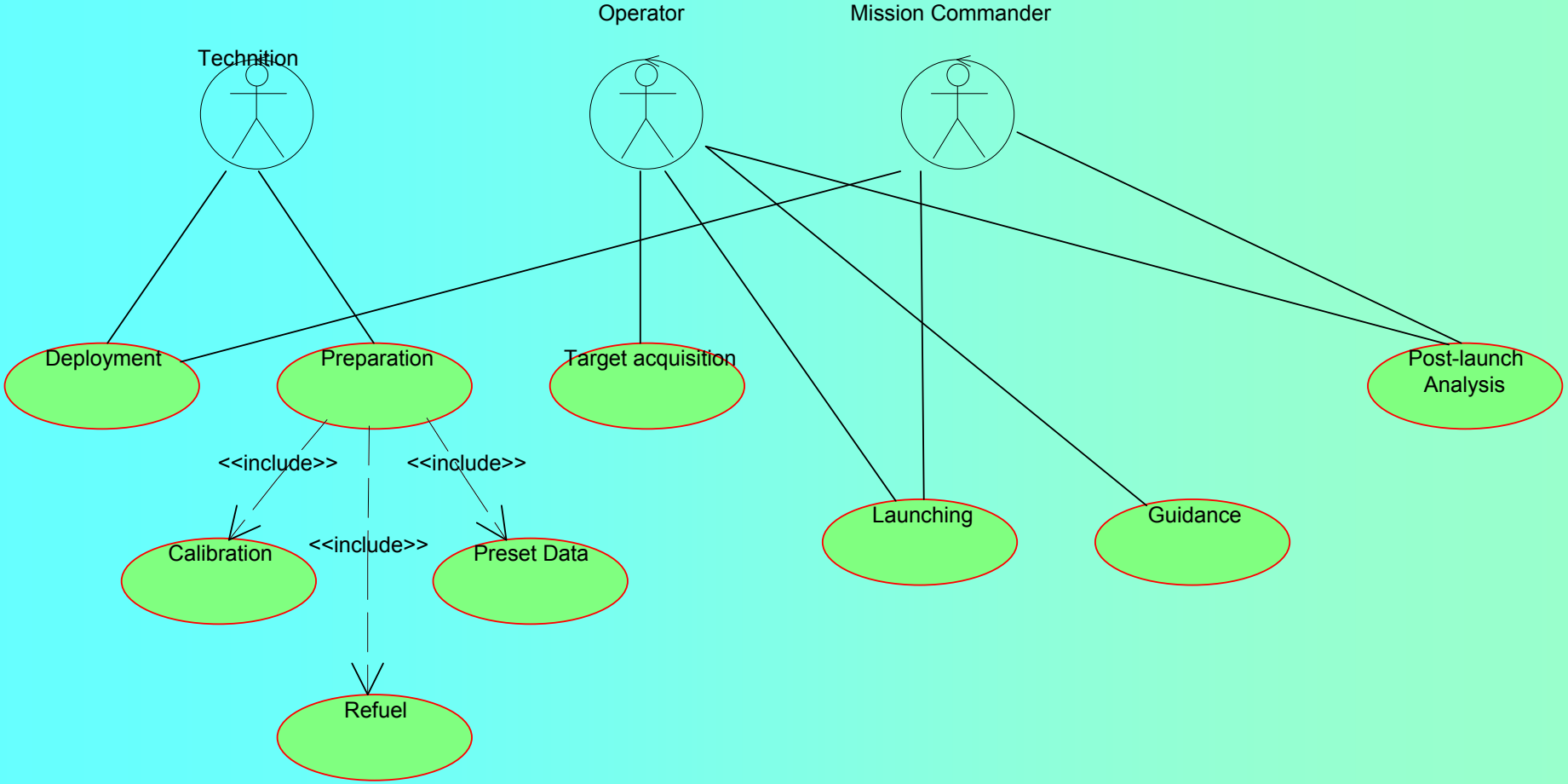
ניתוח תהליכים מערכתיים

- שימוש ב Use Case ו Use Case Diagrams
- ניתוח תהליכים מנקודת מבט של משתמש
- פירוק של תהליך לסצנריו בודדים
- חלוקה לתת-מערכות או מרכיבים שונים המשתתפים בתהליך
- שימוש ב Activity Diagrams
- הגדרת ממשקים
- שימוש ב Sequence Diagrams
- פירוק תהליכים לפונקציות/לוגיקות בודדות
- הקצאת פונקציות ל -CI
- קישור פונקציות לדרישות

Use Case

- הגדרות
  - **Scenario** - סדרה של שלבים המתארים איטרציה בין המערכת ובין המשתמש.
  - **Use Case** – אוסף של scenarios שיש ביניהם קשר הדוק ומטרה משותפת. ניתן להגדיר אותו גם כתהליך שמורכב מאוסף של scenarios בעלי מטרה משותפת.
  - **Use Case Diagram** -ביטוי גרפי של אינטרקציה בין התהליך למשתמש.
  - **Actor** – משתמש שמשחק תפקיד כלשהו ביחס למערכת במהלך תאור התהליך

Use Case Diagram





ניתוח תהליכים מערכתיים

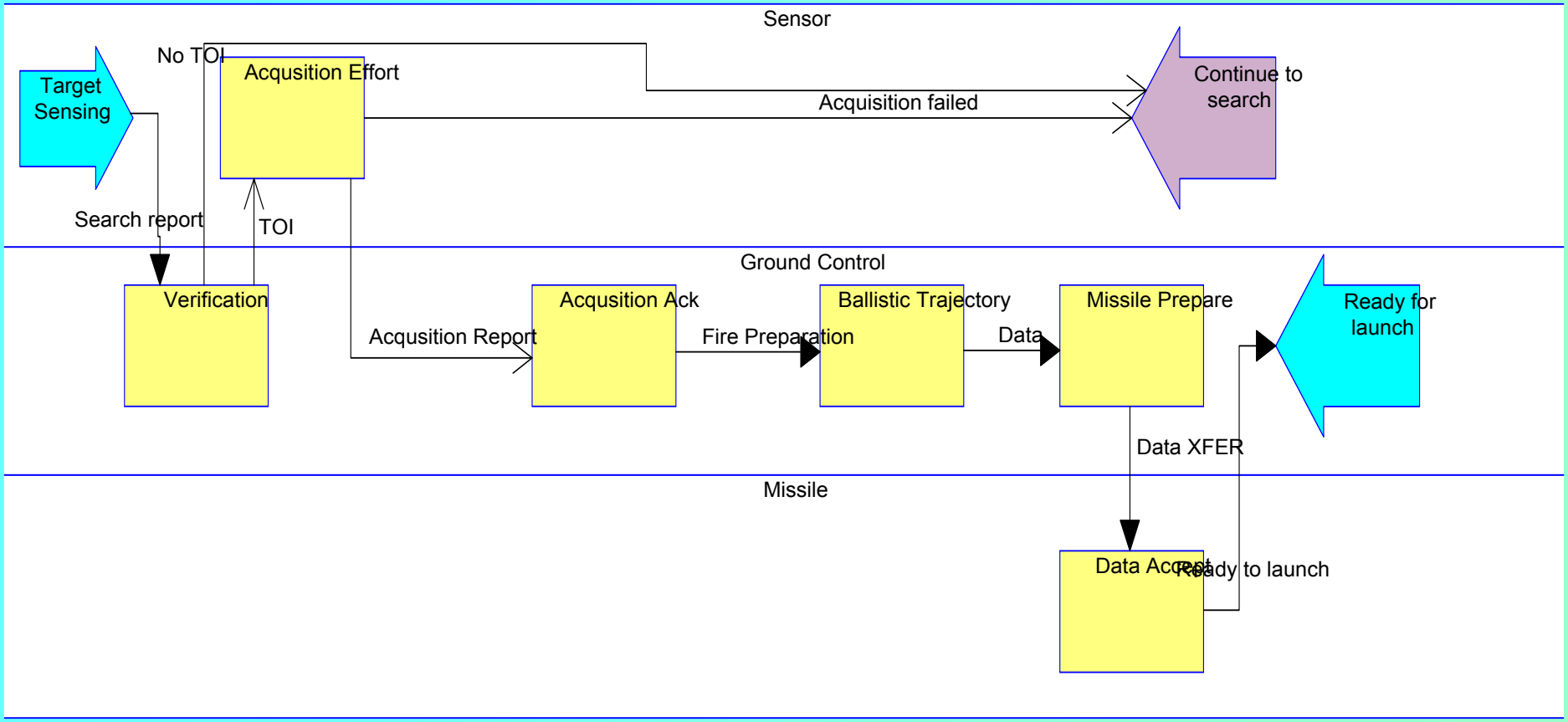
- שימוש ב Use Case ו Use Case Diagrams
- ניתוח תהליכים מנקודת מבט של משתמש
- פירוק של תהליך לסצנריו בודדים
- חלוקה לתת-מערכות או מרכיבים שונים המשתתפים בתהליך
- שימוש ב Activity Diagrams
- הגדת הממשקים
- שימוש ב Sequence Diagrams
- פירוק תהליכים לפונקציות/לוגיקות בודדות
- הקצאת פונקציות ל CI
- קישור פונקציות לדרישות

Process/Activity Diagram

♦ הגדרות –

- **Process** – אוסף של פעילויות המתבצעות ע"י המערכת במטרה להגיע ליעד מוגדר.
- **Function** –פעילות בודדת שיעודה להשיג מטרה המוגדרת היטב.
- **Process Diagram** – מבטא את זרימת התהליך בשיטת Flow המסורתית. דיאגרמה מבטא בדרך כלל Use Case בודד.
- **Swimlanes** – מאפשרים מתן ביטוי גרפי וחלוקה של Process או Activity לאובייקטים ע"מ להדגיש את חלקו של כל אחד מהאובייקטים.

Process/Activity Diagram





Process Diagram

- ♦ יתרונות –
  - מאפשרת הבנה של זרימת התהליך וחלוקתו לאובייקטים.
  - מאפשרת ניתוח של תהליך והצבה של אלמנטים שונים בתהליך.
  - תאור וביטוי של אלגוריתמים טוריים.
  - מאפשר לקשור התהליך ולשלבו יחד עם הגדרות של ממשקים לוגיים



ניתוח תהליכים מערכתיים

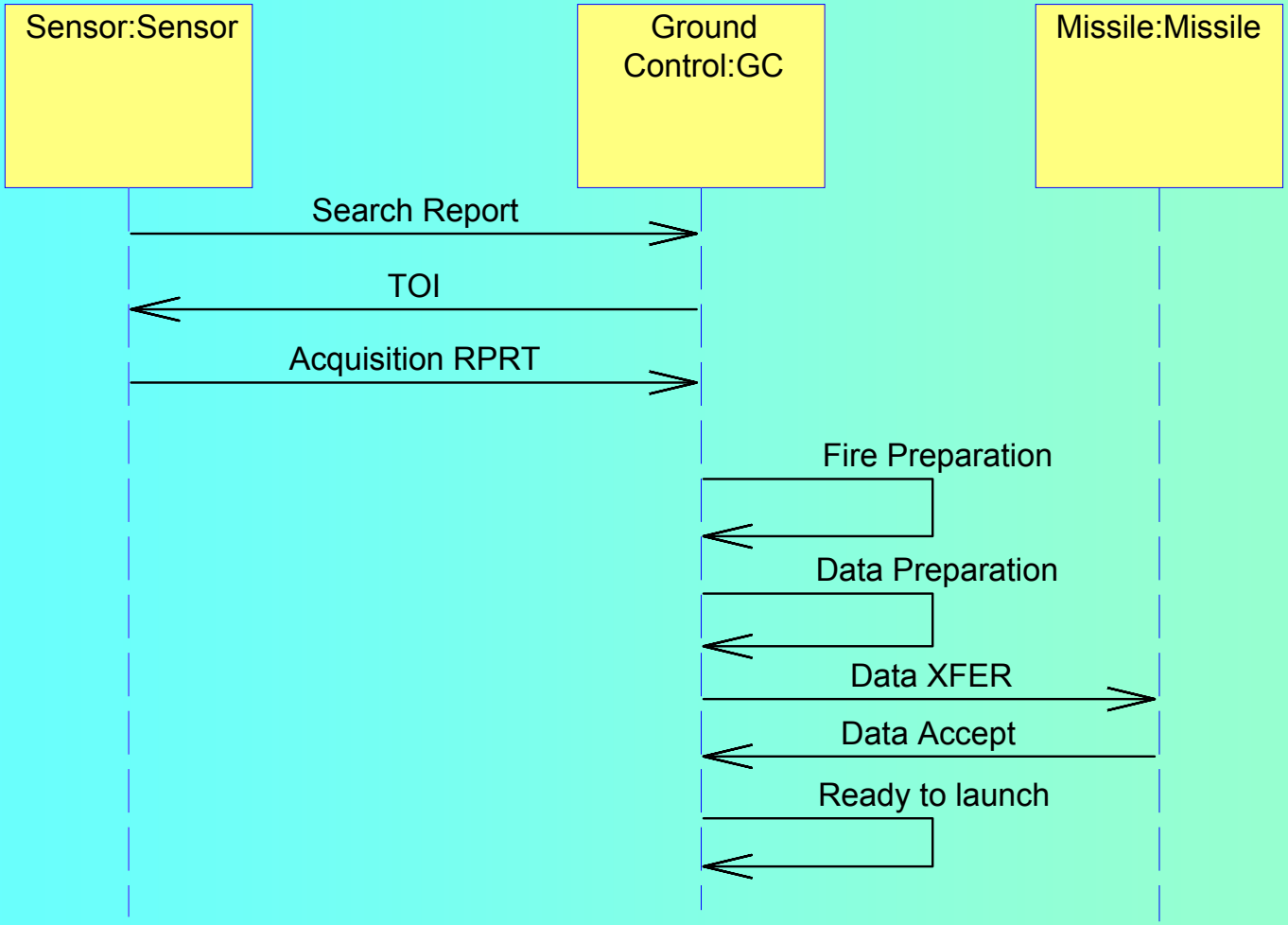
- שימוש ב Use Case ו Use Case Diagrams
- ניתוח תהליכים מנקודת מבט של משתמש
- פירוק של תהליך לסצנריו בודדים
- חלוקה לתת-מערכות או מרכיבים שונים המשתתפים בתהליך
- שימוש ב Activity Diagrams
- הגדת ממשקים
- שימוש ב Sequence Diagrams
- פירוק תהליכים לפונקציות/לוגיקות בודדות
- הקצאת פונקציות ל CI
- קישור פונקציות לדרישות

Sequence Diagram

♦ הגדרות:

- Interaction Diagrams- מודל שמתאר את התנהגות של קבוצות האובייקטים אחד ביחס לאחרים. בדרך כלל, מודל זה תחום ע"י Use Case בודד.
- Sequence Diagram – מקרה פרטי של Interaction Diagram, שמתאר את התנהגות האובייקטים ויחסי גומלין ביניהם על ציר הזמן.

Sequence Diagram

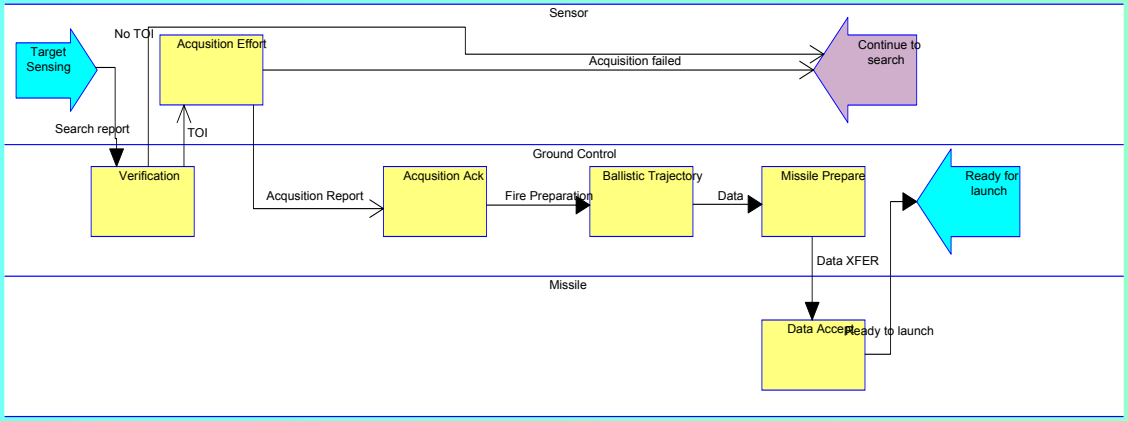


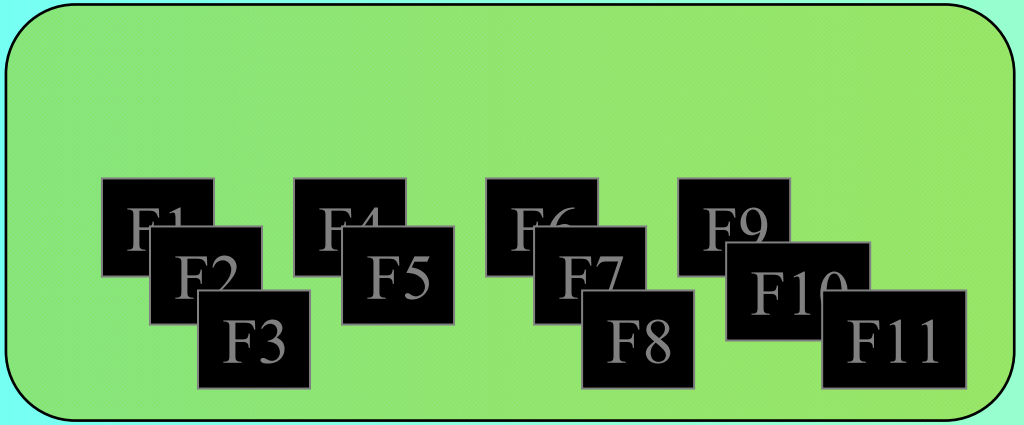


ניתוח תהליכים מערכתיים

- שימוש ב Use Case ו Use Case Diagrams
- ניתוח תהליכים מנקודת מבט של משתמש
- פירוק של תהליך לסצנריו בודדים
- חלוקה לתת-מערכות או מרכיבים שונים המשתתפים בתהליך
- שימוש ב Activity Diagrams
- הגדת הממשקים
- שימוש ב Sequence Diagrams
- פירוק תהליכים לפונקציות/לוגיקות בודדות
- הקצאת פונקציות ל CI
- קישור פונקציות לדרישות

פירוק תהליכים לפונקציות

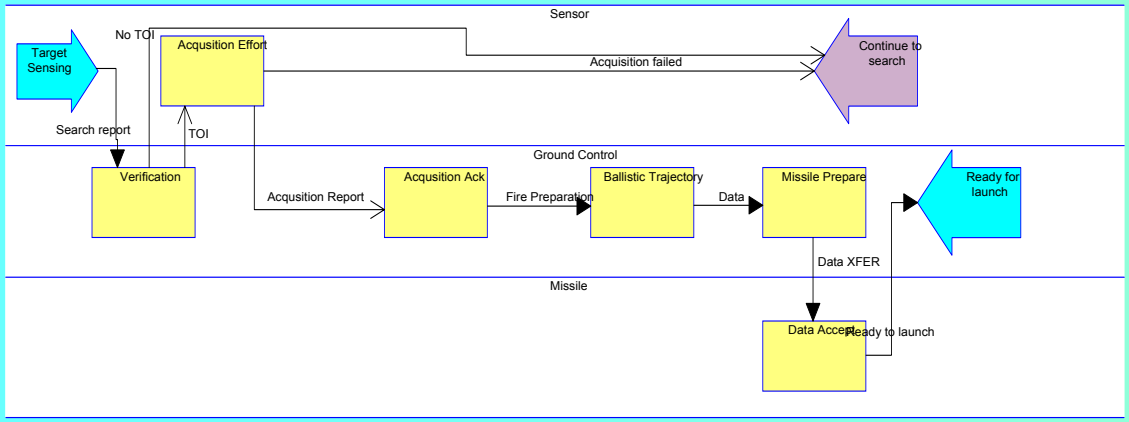




ניתוח תהליכים מערכתיים

- שימוש ב Use Case ו Use Case Diagrams
- ניתוח תהליכים מנקודת מבט של משתמש
- פירוק של תהליך לסצנריו בודדים
- חלוקה לתת-מערכות או מרכיבים שונים המשתתפים בתהליך
- שימוש ב Activity Diagrams
- הגדת הממשקים
- שימוש ב Sequence Diagrams
- פירוק תהליכים לפונקציות/לוגיקות בודדות
- הקצאת פונקציות ל CI
- קישור פונקציות לדרישות

הקצאה ל CI



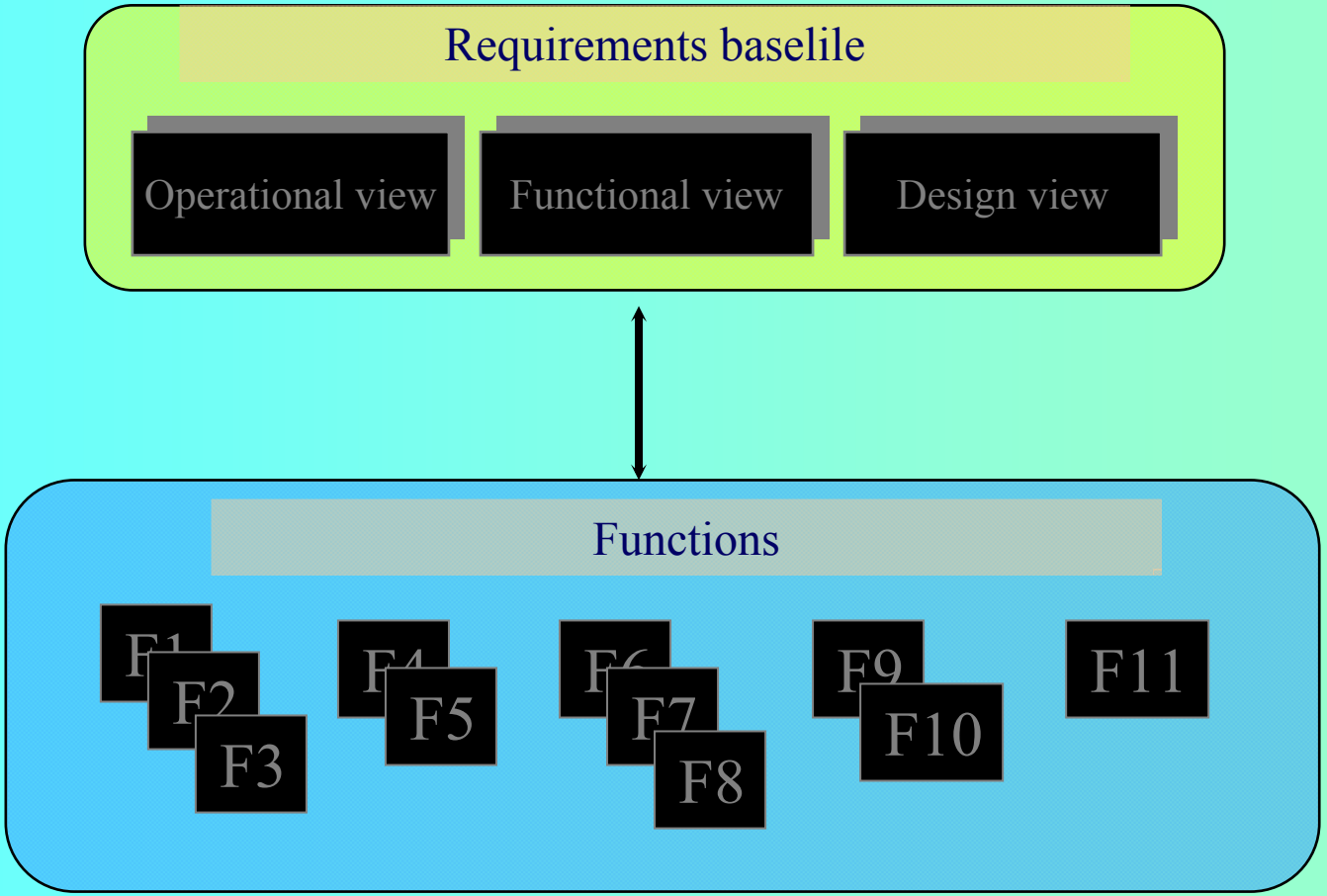
CSCI-1 CSCI-2 CSCI-3 HWCI-4 CSCI-5

F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7 F8 F9 F10 F11

ניתוח תהליכים מערכתיים

- שימוש ב Use Case ו Use Case Diagrams
- ניתוח תהליכים מנקודת מבט של משתמש
- פירוק של תהליך לסצנריו בודדים
- חלוקה לתת-מערכות או מרכיבים שונים המשתתפים בתהליך
- שימוש ב Activity Diagrams
- הגדת הממשקים
- שימוש ב Sequence Diagrams
- פירוק תהליכים לפונקציות/לוגיקות בודדות
- הקצאת פונקציות ל CI
- קישור פונקציות לדרישות

קישור לדרישות מקור



סיכום

- שיטת UML מהווה גישה מתודית ומלאה לניתוח פונקציונלי של המערכת מנקודת מבט של המשתמש.
- שיטה מאפשרת פירוק של תהליכי המערכת ויצירה של פונקציות ולוגיקות בודדות בחלוקה ל CI שונים.
- שיטה מאפשרת "לקשור" בין תהליכי המערכת, פונקציות/לוגיקות בודדות וקשרי ICD שביניהם.
- יצירת הקישור בין הפונקציות לדרישות המערכת מאפשרת ביצוע תהליך של ניתוח פונקציונלי מקיף , השלמת תהליכי Functional Analysis & Verification.