D3/PD3の用語定義 と PD3の記述文法

1. D3における用語定義
   1. 生産システムエンジニア(ME)：エンジニアリングプロセス(EP)を実施するエンジニア．
   2. ナレッジエンジニア(KE)：MEが実施したEPの再利用を支援するエンジニア．
   3. エンジニアリングプロセス(EP)：生産システムの設計，構築，運用，保全，不具合対策，カイゼン，廃棄などを目的としたエンジニアリング活動の一連の過程．
   4. アクション：EPに含まれる個々の行為．問題解決/情報操作/物理操作アクションに分類できる．
      1. 問題解決アクション：主要なトピック（トピックの定義）の処理を行うアクション．以下5つのタイプに分類できる．
         1. 問題定義(Define Problem)：実施するEPの目的を定める．
         2. 情報収集・分析(Collect/Analyze Information)：対象の情報を収集・分析する．
         3. 仮説生成(Generate Hypothesis)：仮説を生成する．
         4. 評価・選択(Evaluate/Select Information)：情報を評価し，複数の選択肢のうち，適当なものを選択する．
         5. 実施(Execute)：対象の状態を変更する．
      2. 情報操作アクション：サイバー世界の対象物を観察/操作するアクション．問題解決アクション－情報操作アクションは，目的－手段の関係にある．
      3. 物理操作アクション：物理世界にある対象物を観察/操作するアクション．問題解決/情報操作アクション－物理操作アクションは，目的－手段の関係にある．
   5. エンジニアリングサイクル(EC)：問題定義，情報収集・分析，仮説生成，評価・選択，実施タイプの問題解決アクションをそれぞれ1つ以上含むEP．
2. PD3における用語定義
   1. プロセス：ノードとアークの連なり．
   2. ノード：箱とコンテナの2種類に分かれる．
      1. 箱：アクション箱，START箱，END箱からなる．
         1. アクション箱：アクションを表現する箱．問題解決/情報操作/物理操作アクション箱に分類でき，それぞれ橙/青/緑で表現する．
         2. START箱：プロセスの開始を表現する箱．問題解決/情報操作/物理操作START箱に分類でき，それぞれ橙/青/緑で表現する．
         3. END箱：プロセスの終了を表現する箱．問題解決/情報操作/物理操作END箱に分類でき，それぞれ橙/青/緑で表現する．
      2. コンテナ：アクションを詳細化する長方形．問題解決/情報操作/物理操作コンテナからなる．
         1. 問題解決コンテナ：問題解決アクションを，より具体的な問題解決プロセスとして詳細化する．
         2. 情報操作コンテナ：問題解決/情報操作アクションを，より具体的な情報操作プロセスとして詳細化する．
         3. 物理操作コンテナ：問題解決/情報操作/物理操作アクションを，より具体的な物理操作アクションとして詳細化する．
         4. 「コンテナが箱/矢印を内包する」：あるコンテナが，箱/矢印を内部に含むという意味．
   3. アーク（矢印）：情報の流れを表す．
      1. 「矢印が箱に入力する」：矢印の先が，箱の辺と接続し，根元がその箱の外部に位置すること．
      2. 「矢印が箱から出力する」：矢印の根元が，箱の辺と接続し，先がその箱の外部に位置すること．
      3. 情報矢印：2つのアクション間の順序関係を示す矢印．また，先に実行するアクションで収集/導出した情報を表現する．
      4. 意図矢印：アクションを行った意図を表現する矢印．
      5. 道具矢印：アクションで用いた知識や道具を表現する矢印．
      6. 理由矢印：アクションによって導出した情報の，ラショナルな導出理由を表現する矢印．
      7. 注釈矢印：アクションにおける注釈的な情報を表現する矢印．
      8. 詳細化矢印：親アクションと子プロセスを対応づける矢印．
   4. レイヤー：問題解決/情報/物理レイヤーからなる．
      1. 問題解決レイヤー：問題解決アクション箱，問題解決コンテナ，矢印が属する．
      2. 情報レイヤー：情報操作アクション箱，情報操作コンテナ，矢印が属する．
      3. 物理レイヤー：物理操作アクション箱，物理操作コンテナ，矢印が属する．
   5. 詳細化：アクションを，より具体的なプロセスで表現すること．
      1. 親アクション：詳細化されるアクション．
      2. 子プロセス：アクションを詳細化したプロセス．
      3. 親アクション－子プロセスの関係は，目的－手段の関係にある．
   6. 階層：同じ抽象度のプロセスからなる層．
      1. 階層化：抽象度にしたがい，プロセスが属する階層を分けること．
   7. 「親アクションから子プロセスを展開する」：親アクションを子プロセスによって詳細化し，子プロセスの抽象度にしたがい，子プロセスの属する階層を決定すること．
3. PD3の基本的な文法
   1. [プロセスについて]
      1. 任意のプロセスは，START箱から始まり，END箱で終わる．
   2. [箱について]
      1. ラベルを1つだけもつ．

[アクション箱について]

* + - 1. 2つ以上のコンテナに内包されない．
      2. 任意の矢印が入力可能である．
      3. 情報矢印が1つ以上入力する．
      4. 情報矢印が1つ以上出力する．
      5. ラベルとして，アクションの内容を記述する．ラベルは1つの動詞句を含み，2つ以上含まない．
      6. [問題解決アクション箱について]
         1. 問題解決アクションのタイプ（問題定義，情報収集・分析，仮説生成，評価・選択，実施）に分類できる．
         2. 任意の実施タイプの箱は，情報/物理操作レイヤーに展開される．
    1. [START箱について]
       1. いずれの矢印も入力しない．
       2. 情報矢印が1つ以上出力し，情報矢印を除く矢印は出力しない．
       3. ラベルは“Start”である．
    2. [END箱について]
       1. 情報矢印が1つ以上入力し，情報矢印を除く矢印は入力しない．
       2. いずれの矢印も出力しない．
       3. ラベルは“End”である．
  1. [コンテナについて]
     1. いずれの矢印も入力しない．
     2. 詳細化矢印が1つだけ出力する．
     3. ラベルは，コンテナから出力する詳細化矢印が，入力するアクション箱のラベルと同じである．
     4. 問題解決/情報操作/物理操作コンテナは，それぞれ問題解決/情報操作/物理操作アクション箱を1つ以上内包する．
  2. [矢印について]
     1. [情報矢印について]
        1. アクション箱の右辺から出力し，アクション箱の左辺に入力する．
        2. 矢印の方向は，入出力するアクション箱が表すアクションの実行順序を示す．
        3. ラベルとして，出力元のアクション箱が表すアクションによって収集/導出した情報を記述する．
     2. [意図矢印について]
        1. アクション箱の上辺に入力する．
        2. ラベルとして，入力先のアクション箱が表すアクションの意図を記述する．
     3. [道具矢印について]
        1. アクション箱の下辺に入力する．
        2. ラベルとして，入力先のアクション箱が表すアクションで用いた知識や道具を記述する．
     4. [理由矢印について]
        1. アクション箱の右辺に入力する．
        2. ラベルとして，情報矢印で表現した情報の，ラショナルな導出理由を記述する．
     5. [注釈矢印について]
        1. アクション箱の右上頂点に入力する．
        2. ラベルとして，アクションの注釈的な情報を記述する．
     6. [詳細化矢印について]
        1. コンテナの上辺から出力し，アクション箱の左下頂点に入力する．
        2. ラベルを持たない．
        3. 問題解決コンテナから出力したものは，問題解決アクション箱に入力する．
        4. 情報操作コンテナから出力したものは，問題解決/情報操作アクション箱のいずれかに入力する．
        5. 物理操作コンテナからする出力したものは，問題解決/情報操作/物理操作アクション箱のいずれかに入力する．
  3. [レイヤーについて]
     1. 詳細化矢印を除く矢印は，入力先のアクション箱と同じレイヤーに属する．詳細化矢印は，出力元のコンテナと同じレイヤーに属する．
     2. [問題解決レイヤーについて]
        1. 問題解決アクション箱と問題解決コンテナは，問題解決レイヤーにのみ属する．
        2. 問題解決レイヤーに属する箱の辺の色は橙色である．
        3. 問題解決レイヤーに属する矢印の色は橙色である．
     3. [情報レイヤーについて]
        1. 情報操作アクション箱と情報操作コンテナは，情報レイヤーにのみ属する．
        2. 情報レイヤーに属する箱の辺の色は青色である．
        3. 情報レイヤーに属する矢印の色は青色である．
     4. [物理レイヤーについて]
        1. 物理操作アクション箱と物理操作コンテナは，物理レイヤーにのみ属する．
        2. 物理レイヤーに属する箱の辺の色は緑色である．
        3. 物理レイヤーに属する矢印の色は緑色である．
  4. [階層について]
     1. 最も抽象度の高い階層に属するプロセスはコンテナに内包されない．それ以外のプロセスはコンテナに内包される．
     2. アクション箱から出力する情報矢印は，同じ階層かつ同じレイヤーに属する別のアクション箱にのみ入力可能である．このとき，別のコンテナに内包されるアクション箱にも入力可能である．

1. PD3の制御構文
   1. ループ構文を除き，制御構文は矢印のラベルとして表現する．制御構文を表現している部分は各括弧“[]”で囲む．
   2. [順序構文について]

：あるアクション箱から複数の情報矢印が出力し，箱(\*1)に入力しているとき，(\*1)の実行順序を表現する．

* + 1. 各情報矢印のラベルとして，“[:] 収集/導出した情報”と記述する．であり，実行順序を示す．“[:]”の記述がないとき，(\*1)の実行順序は順不同とする．
  1. [条件分岐構文について]

：あるアクション箱から情報矢印が出力し，箱(\*2)に入力しているとき，(\*2)の実行条件を表現する．

* + 1. 情報矢印のラベルとして，“[IF(] 条件 [):] 収集/導出した情報”と記述する．
    2. あるアクション箱から2つだけ情報矢印が出力し，一方の矢印のラベルが“[IF(] 条件 [):]”を含むとき，もう一方に“[ELSE:]”を記述可能である．“[ELSE:]”は“[IF( NOT(] 条件 [)):]”を意味する．

[論理演算子について]

：条件文の論理演算を表現する．

* + - 1. 論理積：“[(] 条件1 [) AND (] 条件2 [)]”と記述する．
      2. 論理和：“[(] 条件1 [) OR (] 条件2 [)]”と記述する．
      3. 排他的論理和：“[(] 条件1 [) XOR (] 条件2 [)]”と記述する．
      4. 否定：“[NOT (] 条件 [)]”と記述する．
  1. [ループ構文について]

：プロセスのループを表現する．

* + 1. プロセスのループを表現するとき，あるアクション箱から出力した情報矢印を，それ以前に実行したアクション箱に入力する．ループを終了するとき，END箱に入力する．
    2. ループの継続/終了条件は，条件分岐構文により記述する．