НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Кібербезпеки та Комп’ютерної Програмної Інженерії

Кафедра комп’ютерних інформаційних технологій

**Домашнє завдання**

З дисципліни: «Комп’ютерні технології обробки інформації»

Виконали:

Студент УС-311

Резаєв Я.О.

Харченко О.О.

Київ 2019

**Етапи розробки алгоритму контролю**

1. *Постановка задачі*. Виконують фахівці на природній мові, які визначають мету, зміст і підхід до вирішення задачі, враховуючи ефективність алгоритму задачі і обмеження, що накладають апаратне і програмне забезпечення.

2. *Аналіз задачі і моделювання*. Визначають вихідні дані і результат, виявляють обмеження на їх значення, виконують формалізований опис задачі і побудову/вибір математичної моделі.

3. *Розробка/вибір алгоритму розв'язання задачі* (виконують на основі математичного опису). Задачу можна вирішити різними способами, а програміст вибирає оптимальне рішення. Неточності у постановці, аналізі задачі або розробці алгоритму можуть привести до помилки, коли хібний результат вважають правильним.

4. *Проектування загальної структури програми*. Формують модель рішення з подальшою деталізацією і розбивкою на підпрограми, визначають "архітектуру" програми, спосіб зберігання інформації.

5. *Кодування*. Запис алгоритму на мові програмування.

6. *Налагодження і тестування програми*. Під налагодженням розуміють усунення помилок у програмі. Тестування дозволяє вести їх пошук і переконатися, що налагоджена програма дає правильний результат. Для цього розробляють тести (спеціально підібрані контрольні приклади з таким набором параметрів, для яких рішення задачі відомо). Тестування повинне охоплювати всі можливі розгалуження у програмі і включати такі вихідні дані, для яких рішення неможливо. Перевірка особливих/виняткових ситуацій, потрібна для аналізу коректності. У відповідальних проектах велику увагу приділяють "*захисту від дурня*" (стійкість програми до невмілого звернення користувача).

7. *Аналіз результатів*. Якщо програма моделює відомий процес, то треба результати обчислень зіставити з результатами спостережень, і у разі істотної розбіжності модель змінюють.

8. *Супровід програми*. Включає консультації представників замовника і навчання персоналу. Недоліки і помилки, що помічені при експлуатації, повинні усуватися.

**Структура алгоритму контролю параметричних даних**

*Модуль логічної обробки* являє собою прискорену автоматизовану логічну обробку (ЛО) ПІ за алгоритмами, що створені за нормативно-технічною документацією. Модуль має 2 блоки:

- *організуючий*, що реалізує стандартні функції, наприклад, позиціонування на заданий кадр файлу-копії, аналіз стану алгоритму контролю. На зміст цього блоку впливає тип БПР ПІ;

- *логічної обробки*, що містить алгоритми ідентифікації етапів польоту і режимів роботи обладнання, події з контролю (техніки пілотування, ТС систем) і т.ін. Зміст цього блоку залежить від типу ПС.

Розробка алгоритмів являє собою ітераційну технологію, яка має наступні етапи:

- формулювання змісту повідомлення про порушення;

- вибір діагностичних параметрів;

- формування алгоритму (місце контролю, потрібні дані і т.ін.);

- розробка тесту для перевірки якості алгоритму.

Алгоритм ЛО являє собою сукупність готовностей, ознак, логічних функцій і т.ін., що об'єднані знаками логічних операцій з алгебри логіки - диз'юнкція ("АБО") – ∨, кон’юнкція ("І") – ^, інверсія ("НІ") – ¯, більше і дорівнює - ≥, більше - ˃, менше - <, менше і дорівнює - ≤, не дорівнює - ≠ і т.ін.

Розглянемо компоненти, які використовують у алгоритмах ЛО:

* *логічна функція аналоговий параметр* F(АП) задовольняє умові:

**,**

де Х - умовне позначення АП, ХОБМ - константа обмеження АП.

* *логічна функція разова команда* F(PK) задовольняє умові:



* *логічний вираз* являє собою комбінацію логічних функцій F(АП) та/або F(PK), які пов'язані знаками логічних операцій

.

* *логічна функція розрахункової разової команди F(РРК)*:

.

Розрізняють 3 типи розрахункових разових команд:

* *ознака (О)*. Функцію використовують для ідентифікації етапів, контрольних точок та режимів польоту, режимів роботи обладнання ПС і т.ін.
* *готовність (ГТ)*. Функція фіксує стан «істина» за виконання умови ЛВ1 «*спрацьовування*», а для ії скидання треба виконати умову ЛВ0 «*скидання*»;
* *подія логічної обробки* (П). Функції відображає стан ОК.

Алгоритми ЛО оформляють у вигляді каталогу повідомлень, який має наступні розділи:

* алгоритми формування ознак;
* алгоритми формування готовностей;
* формули і умови формування розрахункових параметрів;
* повідомлення і алгоритми подій;
* список параметрів, які реєструє БПР ПІ;
* список нереєструемих даних.
* *логічна функція затримки формування* F(ЗФ)

**** , де ****

**Алгоритм контролю**

Швидкості заходу на посадку з випущеними шасі при різних положеннях механізації крила залежно від маси літака наведені на рис. 5.23 (РЛЕ п. 5.5.2).

Швидкість менш мінімальної при заході на посадку з прибраними закрилками:

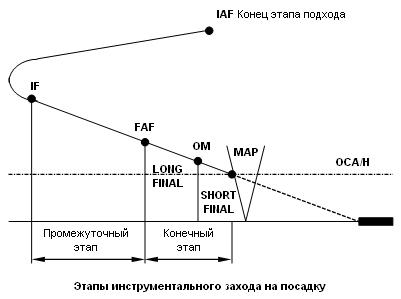
**П129** = **Опов ділян пос** ⋀**Озк прибр**⋀**ішв**⋀**[Vпр < (Vзп0 – 7)] / – Vпр**

де **ОПОВ ДІЛЯН ПОС** - Повітряна ділянка посадки; **ОЗК ПРИБР** - Закрилки прибрані; **iШВ** - Шасі випущені; **Vпр** - Швидкість приладова; **Vзп0** - Швидкість заходу на посадку з випущеними шасі у конфігурації δПР/δЗ = 0°/0° (км/год);

Розглянемо процес обґрунтування алгоритму контролю на прикладі алгоритму контролю швидкості при випуску шасі на заході на посадку. У прикладі наведений принцип подання інформації згідно до алгоритму контролю.

Захід на посадку - один із заключних етапів польоту повітряного судна, що безпосередньо передує посадці. Забезпечує виведення повітряного судна на траєкторію, яка є передпосадковій прямій (глиссаде), що веде до точки приземлення.

Захід на посадку може здійснюватися як з використанням радіонавігаційного обладнання (і називається в такому випадку заходом на посадку за приладами), так і візуально, при якому орієнтування здійснюється екіпажем по природної лінії горизонту, що спостерігається ВПП і іншим орієнтирам на місцевості. В останньому випадку візит може називатися візуальним (ВЗП), якщо є продовженням польоту за ППП (правила польотів за приладами) або заходом ПВП, якщо є продовженням польоту за ПВП (правила візуальних польотів).



Различают пять отдельных участков (этапов) инструментального захода на посадку:

* Участок подхода (Arrival Route) - полет на последнем участке маршрута до контрольной точки начального участка захода на посадку (Initial Approach Fix - IAF). При необходимости публикуется на схемах STAR. На маршруте подхода применяются критерии безопасности пролета препятствий аналогичные критериям маршрутной структуры.
* Начальный участок (Initial Approach Segment) - полет от точки IAF до контрольной точки промежуточного этапа захода на посадку (Intermediate Approach Fix - IF). Этот и последующие этапы должны иметь контрольные точки. При полете на начальном этапе ВС находится вне маршрутной структуры и осуществляет маневр для выхода на промежуточный участок захода на посадку. Скорость и конфигурация ВС зависят от расстояния до аэродрома и потребного снижения. Зона начального этапа захода может иметь протяженность 15 - 30 морских миль (25 - 50 километров) и ширину не менее 10 морских миль (по 5 миль в каждую сторону от оси маршрута). Обеспечивается безопасная высота пролета над препятствиями 1000 футов (300 метров). Высота полета на начальном участке - не менее высоты входа в глиссаду или начальной высоты выполнения схемы захода на посадку.
* Промежуточный участок (Intermediate Approach Segment) - полет от точки IF до контрольной точки конечного этапа захода на посадку (Final Approach Fix - FAF, USA или Final Approach Point - FAP, ICAO). На этом этапе производится корректировка конфигурации и скорости полета ВС для подготовки к конечному этапу захода на посадку. На схемах, где указана FAF (указывается ´), промежуточный участок начинается с того момента, когда ВС находится на линии пути приближения стандартного разворота, обратного разворота на посадочный курс или на конечном участке приближения схемы "Ипподром". Там, где не указана точка FAF, линия пути приближения представляет собой конечный участок захода на посадку, а промежуточный этап отсутствует.
* Конечный этап (Final Approach Segment) - полет от точки FAF до точки ухода на второй круг (Missed Approach Point - MAP). Этот этап делится на две стадии:
* Дальняя прямая (Long Final) - участок полета до внешнего маркера.   
  Ближняя прямая (Short Final) - участок полета от внешнего маркера до точки MAP, после которой может быть выполнена посадка или начат уход на второй круг.
* Уход на второй круг (Missed Approach) - неудавшийся заход на посадку. Во время этапа ухода на второй круг при полете по схеме захода по приборам экипажу ВС необходимо изменить конфигурацию ВС, угловое пространственное положение и абсолютную высоту ВС. В силу этого схема ухода на второй круг максимально упрощена и состоит из трех этапов - начальный, промежуточный и конечный.

**Інформаційне обстеження алгоритму контролю**

Після обґрунтування алгоритму контролю відповідної польотної ситуації треба провести його інформаційне обстеження, з метою з’ясування джерел даних, які використовує алгоритм контролю. Для виконання інформаційного обстеження були використані дані, які наведені у Додатках 1–5.

**Таблиця 2.4.1.**

**Аналогові параметри**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Умовне позначення** | **Найменування аналового параметру** | **Датчик** | **Діапазон** | **Джерело** | **Тип** | **Канал** | **Примітка** |
| 1 | НБ | Висота барометрична | ДВбП-13 | 250..13000 м | БПР ПІ | 1 | 2 | похиб.при t= ±60°С |
| 2 | НГ | Висота геометрична | РВ-5 | 0..750 м | БПР ПІ | 1 | 3 |  |
| 3 | VПР | Швидкість приладова | ДАС (ДПСМ-2) | 0..800 км/год | БПР ПІ | 1 | 4 | похиб.при t= ±60°С |
| 4 | SGПАЛ | Залишок палива сумарний | СУИТ-3-6 | 0…19000кг | БПР ПІ | 3 | 63 | от 20000кг |
| 5 | dЗ ПР | Положення закрилка правого | МУ-615А | 0°.. 45° | БПР ПІ | 3 | 50 |  |

**Таблиця 2.4.2.**

**Разові команди**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Умовне позначення** | **Найменування разової команди** | **Датчик** | **Джерело** | **Тип** | **БПР ПІ** | | **Файл-копія** | |
| **канал** | **розряд** | **канал** | **розряд** |
| 1 | iРВ-1 | Справність РВ-5 лівого | PB-5-1, ПП-5. | БПР ПІ | 3 | 51 | 2 |  |  |
| 2 | iРВ-2 | Справність РВ-5 правого | PB-5-2, ПП-5. | БПР ПІ | 4 | 56 | 1 | 8 | 24 |
| 3 | iШВ | Шасі випущені | Кінцеві вимикачі. | БПР ПІ | 4 | 56 | 5 |  |  |

**Таблиця 2.4.3.**

**Нереєструємі дані**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Умовне позначення** | **Найменування атрибута** | **Джерело даних** |
| 1 | НБ АБС АЕР | Абсолютна барометрична висота аеродрому зльоту/посадки відносно рівня моря | атрибути аеропорту |
| 2 | НКОЛО ПОС | Висота кола посадки | атрибути аеропорту |
| 3 | Dt | Інтервал часу між моментами реєстрації значень аналогового параметра у сусідніх кадрах файла-копії (Dt=0,5с для БПР ПІ МСРП-64-2) | атрибути польоту |
| 4 | GЗВЛ | Злітна вага літака без палива (т) | атрибути літака |

Формування розрахункових АП відбувається у декілька етапів, зазвичай не більше трьох:

* *1-й розрахунок АП*. Розрахунок АП не залежить від формування розрахункових РК, які ідентифікують профіль польоту(етап/ділянка/контрольна точка) або режим роботи обладнання (наприклад, режим роботи механізму переміщення закрилка - нерухомий/випускається/прибирається) ПС. Наприклад, вертикальну швидкість обчислюють упродовж всього файлу-копії до початку 1-го етапу формування розрахункових РК;
* *1-й розрахунок РК*. Формування РК виконують після 1-го етапу розрахунку АП, оскільки вони можуть використовувати розрахункові АП, які отримані на цьому етапі;
* *2-й і 3-й розрахунок* АП. Умова розрахунку АП пов'язана з розрахунковими РК, які ідентифікують профіль польоту або режими роботи обладнання. Розрахунок АП проводять після 1 і 2 етапи формування розрахункових РК. Наприклад, розрахунок відносної барометричної висота виконують тільки для етапів зльот і посадка;
* *2 і 3-й розрахунок РК*. Розрахунок РК виконують після 2 і 3-го етапів розрахунку АП, оскільки їх алгоритми можуть містити розрахункові АП, які відповідно отримані на цих етапах.

Для розрахункового АП у кадрі обробки файлу-копії потрібно виділити інформаційне слово для зберігання його значення і описати його атрибути у файлі циклограми.

**Таблиця 2.4.4**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ етапу розрахунку** | **Умовне позначення розрахункового параметру** | |
| **аналоговий** | **разова команда** |
| 1 | ЗК НБ ВІДН Gп | ОСРВ |
| 2 | VЗП0 | ОПОВ ОЗК Н |
| 3 |  | ОПОВ ДІЛЯН ПОС ОЗК ПРИБР |
| 4 |  | П129 |