

Итак, подытожим: работа измеряется в абстрактных единицах. За единицу работы мы принимаем выполнение каких-либо элементарных действий. Это могут быть вызовы функций, какие-нибудь вычисления, логические операции и так далее [4].

В заключение приведём таблицу, которая показывает, как долго компьютер, осуществляющий миллион операций в секунду, будет выполнять некоторые медленные алгоритмы.

Таблица 1

Выполнение алгоритмов

	N=10	N=20	N=30	N=40	N=50
N^3	0.001 с	0.008 с	0.027 с	0.064 с	0.125 с
2^N	0.001 с	1.05 с	17.9 мин	1. 29 дней	35.7 лет
3^N	0.059 с	58.1 мин	6.53 лет	$3.86 * 10^5$ лет	$2.28 * 10^{10}$ лет
$N!$	3.63 с	$7.71 * 10^4$ лет	$8.41 * 10^{18}$ лет	$2.59 * 10^{34}$ лет	$9.64 * 10^{50}$ лет

Список использованных источников:

1. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. – М.: Мир, 1989. – 256 с.
2. Ахо, Хопкрофт, Ульман. Структуры данных и алгоритмы. – М.: Вильямс, 2000. – 384 с.
3. Habr.com [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://habr.com/ru/post/104219/>
4. Online-learning.harvard.edu [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://online-learning.harvard.edu/course/cs50-introduction-computer-science>
5. Бхаргава А. Грокаем алгоритмы. Иллюстрированное пособие для программистов и любопытствующих – СПб.: Питер, 2018. – 288 с.

Сторчак В.С.

аспірант,

Льотна академія

Національного авіаційного університету

ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ ТРЕНАЖЕРНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ОПЕРАТОРІВ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ПОВІТРЯНИМ РУХОМ

Для підтримання відповідного рівня професійної підготовки операторів автоматизованих систем управління повітряним рухом (АС УПР) необхідно зосереджувати головну увагу на тренажерній підготовці, її забезпеченості методичним супроводженням, сучасними тренажерними системами, що дозволить підтримати й закріпити отримані знання, придбати навички й уміння в управлінні екіпажами в складній навігаційній обстановці та аварійних ситуаціях. Автоматизація управління істотно розширює можливості оператора

АС УПР по своєчасному вирішенню завдань управління, при цьому сам оператор стає найменш надійною ланкою при реалізації процесу управління. В процесі роботи на автоматизованому робочому місці оператор АС УПР може допускати помилки, які істотно знижують якість і оперативність його роботи.

Дослідження показують, що більше половини помилкових дій операторів та передумов до аварійних ситуацій, класифікуються як «неграмотна» експлуатація і відбуваються через недостатні знання суті процесів, що відбуваються під час роботи системи, або недостатнього розуміння наслідків, що викликаються неправильними діями оператора [1, с. 383].

Тому при проектуванні тренажерів для підготовки операторів АС УПР повинні бути реалізовані такі основні складові їх діяльності:

- умови роботи операторів АС УПР;
- зовнішнє середовище функціонування ПС;
- навчання, контроль і оцінка дій операторів АС УПР.

Рациональна побудова тренажерних комплексів вимагає застосування спеціальних технологій, що забезпечують інформаційне, апаратне і програмне сполучення тренажерних засобів, багаторазове, економічно рентабельне використання ресурсів, можливість постійної модернізації тренажерів і розширення їх складу [2, с. 304].

Для забезпечення формування та вдосконалення в операторів професійних навичок і вмінь з управління ПС на тренажери покладаються такі основні завдання:

- моделювання в регульованому (уповільненому, реальному, прискореному) масштабі часу функціонування об'єкта (динаміки його поведінки) і зовнішньої обстановки в засобах спостереження об'єкта відповідно до керуючих впливів оператора, що навчається в нормальних і критичних режимах;
- моделювання фізичних факторів робочого середовища, що викликають у учнів відчуття, адекватно пов'язані з алгоритмом їх діяльності;
- управління процесом навчання і тренування;
- контроль, оцінка та реєстрація діяльності операторів в процесі навчання і тренування;
- відтворення інформації, зафіксованої в процесі навчання і тренування, з можливістю тимчасової зупинки, повернення на будь-який попередній етап відпрацьовуваного завдання. Виконання зазначених завдань і вимог забезпечується відповідною структурною побудовою тренажера.

Апаратний склад конкретних тренажерів визначається, перш за все, їх призначенням, прийнятими методами підготовки та специфікою об'єктів управління, до яких готуються оператори АС УПР. Однак, незважаючи на велику різноманітність зазначених факторів і відмінність конструктивних і схемних особливостей окремих тренажерів їх структури ідентичні [3, с. 256].

З урахуванням найбільш істотних задач, які повинні бути реалізовані на тренажері, його можна уявити як систему, що складається з оператора АС УПР, автоматизованого робочого місця оператора (АРМО АС УПР), моделюючого пристрою (МП), апаратури контролю і оцінки дій (АКО) і інструктора, а також зв'язків між ними (рис. 1).

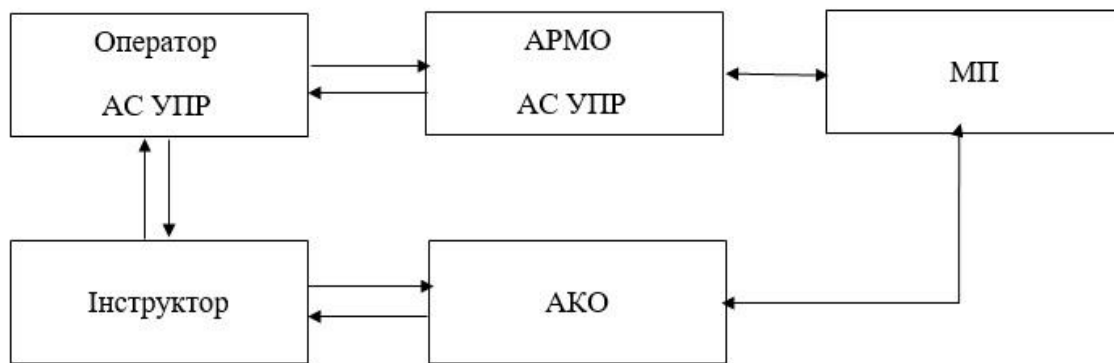


Рис. 1. Узагальнена структура тренажера

Основним елементом цього тренажера є автоматизоване робоче місце оператора АС УПР, на якому відтворюються умови імітованого процесу. АРМО АС УПР являє собою виконаний в натуральну величину макет робочої зони реального об'єкта або сам реальний об'єкт.

Тренажер для підготовки операторів АС УПР повинен дозволяти інструкторові змінювати ситуації, вводити нові або додаткові умови, що ускладнюють управління об'єктом або створюють перешкоди. Тому подальші дослідження необхідно направити на розробку автоматизованої системи оцінки операторської діяльності, до якої включені засоби реєстрації, аналізу, оцінки дій оператора, модифікацію умов проведення тренувань і їх застосування на тренажерах

Список використаних джерел:

1. Шукшунов В. Е., Циблиев В. В., Потоцкий С. И. Тренажерные комплексы и тренажеры : технологии разраб. и опыт эксплуатации. – М. : Машиностроение, 2005. – 383 с.
2. Красовский А. А. Основы теории авиационных тренажеров. М.: Машиностроение, 1995. – 304 с.
3. Шукшунов В. Е., Бакулов Ю. А., Григоренко В. Н. Тренажерные системы. – М.: Машиностроение, 1981. – 256 с.

Ходарина К.В.

кандидат технических наук, доцент,

Азовский морской институт

Национального университета «Одесская морская академия»

ПРОЕКТ ВИРТУАЛЬНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ СИСТЕМ В МОРСКОЙ ОТРАСЛИ

Первые попытки использования компьютерной техники для организации технического обслуживания судов были предприняты в начале 1980-х годов, когда в Норвегии была разработана первая версия информационной системы