|  |  |
| --- | --- |
| Компьютерное управление- управление объектами или технологическими процессами и большими (сложными) системами с помощью цифровой вычислительной техники.  3группыпроблем использования компьютеров,какУУ  алгоритмическое, программное, аппаратное.  Особенности компьютерного управления: алгоритмическая гибкость, использование цифровой формы представления информации, квантование сигналов по времени и уровню.    Заключения: замкнутая система между моментами квантования разомкнута; управление между моментами квантования либо постоянно, либо линейно-меняющееся и не зависит от свойств объекта управления; для анализа динамики процессов в замкнутом контуре необходим переход от дифференциальных уравнений к алгебраическим (разностным) уравнениям для дискретных моментов времени;    Ошибка в определяется скоростью изменения непрерывного сигнала и периодом квантования и может иметь значительную величину. фиксатор  0 порядка  1 порядка  Структурно-функциональная организация ксу  Условия: определены цели управления; выбраны решающие органы (РО), обеспечивающие достижение целей.  Одноуровневая одноцелевая система  одноуровневые многоцелевые системы  многоуровневые многоцелевые системы    Одноуровневое одноцелевое управление  Критерий качества в зависимости от ОУ: статический, динамический– называется целевой функционал.  Показатель качества: однозначности, соответствия, содержательности, информативности, аналитичности. Условная, безусловная оптимизация.  Типовое «промышленное» управление | ксу      T0- время квантования. Теорема Котельникова для низких частот без запаздывания  Решение задач оптимизации статических объектов  Методы: Прямые, Итерационные.  матрица Гессе должна быть знакоопределена.  Итерационные: с постоянным шагом; с дроблением шага ; покоординатный спуск; наискорейшего спуска; сопряженных градиентов.  Неточное решение,  разная l шага  Поиск условного экстремума: Монте-Карло, метод штрафных функций  Решение задач оптимизации управления динамическими объектами  сформировать критерий качества (оптимальности); установить и формализовать ограничения на диапазон допустимых изменений переменных состояния и управления; разработать алгоритм, обеспечивающий достижения extr принятого критерия качества  Оптимальность: по времени, min «расход топлива», расход энергии. вариационное исчисление.  Алгоритмизация задач оптимального терминального управления в непрерывном времени    уравнения Риккати      Итерационная процедура сведение ур. Рикатти к линейному по S, при определённых К.    Решение матричного уравнения Ляпунова методом прямого интегрирования        Решение матричного уравнения Ляпунова путем сведения его к В.-М. форме  Такой подход основывается на симметричности матриц S, W, тогда    Алгоритмизация задачи оптимального терминального управления в дискретной форме |

|  |  |
| --- | --- |
| к дискретн. форме      Интегральный критерий качества.    Рекуррентная форма в обратном времени.    Восстановление неизмеряемых координат состояния  система. Для неё уравнение наблюдения      Ошибка оценивания вектора. Н-матрица коррекции.  Одноуровневое многоцелевое управление  Свёртка, метод уступок, метод равных и наименьших отклонений, евклидова норма  Недостатки: доп. Компромиссные решения, сложность формулировки замещающих задач.  Многоуровневое многоцелевое управление  Задачи: структурная (декомпозиция общей задачи на ряд подзадач), координация=согласование.  ИСУ работоспособна только тогда, когда она координируема на каждом уровне.  Способы координации: вмешательство для принятия решения локальными РО, вмешательство после принятия решения локальными РО.  Принципы координации подсистем  координация по принципу прогнозирования взаимодействий; координация по принципу оценки взаимодействий; координация по принципу согласования (развязывания) взаимодействий.  Реализация координирующих управлений  путём модификации целей (целевых функций локальной подсистемы); путём модификации образов (ограничений, определяющих взаимодействия подсистем по связующим переменным); путём модификации целей и образов        реш. задач координации по принципу согласования взаимодействий путём модификации целей | ГЦ  Решение задачи координации по принципу прогнозирования взаимодействий путем модификации образов идея вмешательства координатора в работу РО подсистем ДО принятия ими решений.      Координация с использованием модификации целей и образов. путём модификации образов контролируется состояние связующих переменных (обмен между подсистемами) и не задаются значения локальных, и глобальной целевой функции Задача верхнего уровня    Безытерационный вариант координации по принципу прогнозирования взаимодействий с использованием ЛП. Задача:        Поставленные задачи минимизации суммы модулей управлений могут быть сведены к задачам ЛП.  Последовательная (улучшающая) координация  трудность формулировки критериальных функций нижнего и верхнего уровней, их многоэкстремальность; необходимость обеспечения постоянного гарантированного функционирования объекта, пусть не совсем оптимально; длительность работы большинства реальных объектов велика и критичность быстроты нахождения оптимума отсутствует. -качество функционирования. S- желаемое знач. s    Процедура координации в динамических системах      штрафы за невып. ограничений      Градиентный спуск |