

# COMPUTACIÓN BIOLÓGICA

Pedro Isasi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Informática  
Universidad Carlos III de Madrid  
Avda. de la Universidad, 30. 28911 Leganés (Madrid). Spain  
email: isasi@ia.uc3m.es

Presentación

## 1 INTRODUCCIÓN

## 2 ALGORITMOS GENÉTICOS

- **Introducción**

- Algoritmos Genéticos Canónicos
- Ejemplo de Algoritmo Genético
- Propiedades de los Algoritmos Genéticos
- Métodos de compartición y soluciones múltiples
- Manejo de restricciones en Algoritmos Genéticos
- Fundamentos de los Algoritmos Genéticos

## 3 COMPUTACIÓN EVOLUTIVA

## 4 COMPUTACIÓN CON INSPIRACIÓN BIOLÓGICA

## 5 BIOLOGÍA Y COMPUTACIÓN

- Lamarck
  - La caracteres son adquiridos
  - Las especies se “transmutan” de época en época
- Darwin y Wallace
  - Las variaciones se heredan entre los individuos en la población
  - Selección Natural de los más adaptados
- Mendel
  - Mecanismo de herencia de caracteres
  - Correspondencia Genotipo → Fenotipo

- Inspirada en la observación y la simulación computacional de procesos naturales del mundo real:
- Sigue la Teoría de la Evolución de Darwin - Formada por varias técnicas:
  - Algoritmos Genéticos
  - Estrategias Evolutivas
  - Programación Genética
  - Otras: Programación Evolutiva, Programas Evolutivos

- Codificación: representación del problema en una cadena: ADN
- Comienza con una población de soluciones
- Evalúa cada individuo y elimina a los peores
- Selección Natural por la Supervivencia del más Adaptado
- Crea una nueva población combinando los supervivientes:
  - Cruce: combina diferentes partes de dos individuos para crear individuos similares
  - Mutación: ocasional y aleatoriamente, se cambia una pequeña parte de la cadena
- Repetir ¿Hasta cuándo?

Inicio-AE

Inicializar Población (al azar)

Asignar valores aptitud iniciales (uniformes)

Repetir

seleccionar para reproducción

reproducir

asignar aptitudes (evaluar individuo)

evaluar nueva población

verificar condición de terminación

Hasta condición parada

fin-AE

## TERMINOLOGÍA

Naturaleza	Computación Evolutiva
Individuo	Solución a un problema
Población	Conjunto de soluciones
Adaptación al medio	Calidad de la solución (Fitness)
Cromosoma	Codificación de una solución
Gen	Parte de la codificación
Cruce y Mutación	Operadores genéticos de búsqueda

- **Algoritmos Genéticos** (AG): Holland (1975), población cadenas de dígitos binarios
- **Estrategias Evolutivas** (EE): Rechenberg y Schwefel (1973), población vectores de números reales
- **Programación Genética** (PG): Koza (1992), población de árboles de datos
- **Programación Evolutiva** (PE): Fogel (1966), máquinas de estados finitos



- **Algoritmos Genéticos** (AG): Holland (1975), población cadenas de dígitos binarios
- **Estrategias Evolutivas** (EE): Rechenberg y Schwefel (1973), población vectores de números reales
- **Programación Genética** (PG): Koza (1992), población de árboles de datos
- **Programación Evolutiva** (PE): Fogel (1966), máquinas de estados finitos

- **Algoritmos Genéticos** (AG): Holland (1975), población cadenas de dígitos binarios
- **Estrategias Evolutivas** (EE): Rechenberg y Schwefel (1973), población vectores de números reales
- **Programación Genética** (PG): Koza (1992), población de árboles de datos
- **Programación Evolutiva** (PE): Fogel (1966), máquinas de estados finitos

- **Algoritmos Genéticos** (AG): Holland (1975), población cadenas de dígitos binarios
- **Estrategias Evolutivas** (EE): Rechenberg y Schwefel (1973), población vectores de números reales
- **Programación Genética** (PG): Koza (1992), población de árboles de datos
- **Programación Evolutiva** (PE): Fogel (1966), máquinas de estados finitos

- Sistemas de computación paralelos.- Paralelización automática de programas secuenciales
- Química.- Optimización de procesos de producción, diseño tecnológico y de instalaciones
- Ingeniería.- Diseño tecnológico, control de procesos en tiempo real, optimización de redes de comunicaciones
- Economía-Finanzas.- Modelización de sistemas económicos complejos, predicción de mercados
- Medicina.- Análisis de datos en medicina, diagnóstico automático
- Gestión.- Análisis de datos en gestión, asistentes de gestión, sistemas automáticos de decisión

## 1 INTRODUCCIÓN

## 2 ALGORITMOS GENÉTICOS

- Introducción
- **Algoritmos Genéticos Canónicos**
- Ejemplo de Algoritmo Genético
- Propiedades de los Algoritmos Genéticos
- Métodos de compartición y soluciones múltiples
- Manejo de restricciones en Algoritmos Genéticos
- Fundamentos de los Algoritmos Genéticos

## 3 COMPUTACIÓN EVOLUTIVA

## 4 COMPUTACIÓN CON INSPIRACIÓN BIOLÓGICA

## 5 BIOLOGÍA Y COMPUTACIÓN

## 1 INTRODUCCIÓN

## 2 ALGORITMOS GENÉTICOS

- Introducción
- Algoritmos Genéticos Canónicos
- **Ejemplo de Algoritmo Genético**
- Propiedades de los Algoritmos Genéticos
- Métodos de compartición y soluciones múltiples
- Manejo de restricciones en Algoritmos Genéticos
- Fundamentos de los Algoritmos Genéticos

## 3 COMPUTACIÓN EVOLUTIVA

## 4 COMPUTACIÓN CON INSPIRACIÓN BIOLÓGICA

## 5 BIOLOGÍA Y COMPUTACIÓN

## 1 INTRODUCCIÓN

## 2 ALGORITMOS GENÉTICOS

- Introducción
- Algoritmos Genéticos Canónicos
- Ejemplo de Algoritmo Genético
- **Propiedades de los Algoritmos Genéticos**
- Métodos de compartición y soluciones múltiples
- Manejo de restricciones en Algoritmos Genéticos
- Fundamentos de los Algoritmos Genéticos

## 3 COMPUTACIÓN EVOLUTIVA

## 4 COMPUTACIÓN CON INSPIRACIÓN BIOLÓGICA

## 5 BIOLOGÍA Y COMPUTACIÓN

## 1 INTRODUCCIÓN

## 2 ALGORITMOS GENÉTICOS

- Introducción
- Algoritmos Genéticos Canónicos
- Ejemplo de Algoritmo Genético
- Propiedades de los Algoritmos Genéticos
- **Métodos de compartición y soluciones múltiples**
- Manejo de restricciones en Algoritmos Genéticos
- Fundamentos de los Algoritmos Genéticos

## 3 COMPUTACIÓN EVOLUTIVA

## 4 COMPUTACIÓN CON INSPIRACIÓN BIOLÓGICA

## 5 BIOLOGÍA Y COMPUTACIÓN



## 1 INTRODUCCIÓN

## 2 ALGORITMOS GENÉTICOS

- Introducción
- Algoritmos Genéticos Canónicos
- Ejemplo de Algoritmo Genético
- Propiedades de los Algoritmos Genéticos
- Métodos de compartición y soluciones múltiples
- Manejo de restricciones en Algoritmos Genéticos
- Fundamentos de los Algoritmos Genéticos

## 3 COMPUTACIÓN EVOLUTIVA

## 4 COMPUTACIÓN CON INSPIRACIÓN BIOLÓGICA

## 5 BIOLOGÍA Y COMPUTACIÓN

## 1 INTRODUCCIÓN

## 2 ALGORITMOS GENÉTICOS

- Introducción
- Algoritmos Genéticos Canónicos
- Ejemplo de Algoritmo Genético
- Propiedades de los Algoritmos Genéticos
- Métodos de compartición y soluciones múltiples
- Manejo de restricciones en Algoritmos Genéticos
- **Fundamentos de los Algoritmos Genéticos**

## 3 COMPUTACIÓN EVOLUTIVA

## 4 COMPUTACIÓN CON INSPIRACIÓN BIOLÓGICA

## 5 BIOLOGÍA Y COMPUTACIÓN

## 1 INTRODUCCIÓN

## 2 ALGORITMOS GENÉTICOS

- Introducción
- Algoritmos Genéticos Canónicos
- Ejemplo de Algoritmo Genético
- Propiedades de los Algoritmos Genéticos
- Métodos de compartición y soluciones múltiples
- Manejo de restricciones en Algoritmos Genéticos
- Fundamentos de los Algoritmos Genéticos

## 3 COMPUTACIÓN EVOLUTIVA

## 4 COMPUTACIÓN CON INSPIRACIÓN BIOLÓGICA

## 5 BIOLOGÍA Y COMPUTACIÓN