

Grasshopper

GH1. GRASSHOPPER NIVEL 1 (INICIACIÓN) (20h)

GH1.0 Introducción de la Interfaz

- 1.0.0 Empezando: programación de estrategias de modelado. Elección de variables y objetivos dinámicos.
- 1.0.1 La interfaz, barras de herramientas, tipos de objetos y código visual. Órdenes(comandos) en Rhino y componentes en Grasshopper. Visualizar objetos, activar y desactivar objetos. Clases de objetos (naturalezas): String, Number, Floating, Point, Vector, Curve, Brep, Mesh, Geometry...
- 1.0.2 Objetos de Grasshopper (cápsulas de parámetros y cápsulas de componentes). Almacenar datos y fabricar datos. Grabar datos. Limpiar e internalizar datos. Instancias de objetos VS objetos en Rhino.
- 1.0.3 Gestión de datos persistentes. Expresiones que condicionan los datos persistentes. Datos por defecto.
- 1.0.4 Herencia de datos volátiles. Conectar y desconectar varios cables, tipos de cables. Listas y listas de listas (ramas de árboles) de datos.
- 1.0.5 Coincidencia de flujos de datos: gestión mediante shortest list, longest list, cross reference. Lógica de confrontación de listas y árboles de datos según tipo de componente. Práctica: generación de un punto en el espacio o una matriz de puntos en el espacio con el mismo componente PT. Práctica: interconectar dos listas de puntos almacenados en dos parámetros distintos analizando todas las posibilidades de conexión.

GH1.1 Manejo de Datos 1

- 1.1.0 Tipos de componentes escalares. Operaciones matemáticas básicas. Constantes, Intervalos, Operadores matemáticos, Polinomios, Trigonometría, Utilidades de evaluación
- 1.1.1 Operadores y funciones algebraicas básicas.
- 1.1.2 Sentencias condicionales ,booleanos. Disparadores de procesos. Sentencias "if...then".
- 1.1.3 Rango vs. Series vs. Intervalos
- 1.1.4 Funciones & Booleanas . Práctica: pilares de planta poligonal o circular según función de evaluación de radio circunscrito.
- 1.1.5 Funciones & Datos numéricos. Práctica: funciones helicoidales para generar un recorrido helicoidal.
- 1.1.6 Curvas Trigonométricas y utilidades
Práctica: aproximación al modelo de arquitectura paramétrica: edificio paramétrico mediante plantas tipo, cotas de forjados, altura de plantas, doble piel. Herramientas básicas de creación de geometría. Primero generado por un trazado base y programarlo para generar múltiples edificios basados en varios trazados

GH1.2 Manejo de Datos 2. Trees (árboles de datos)

- 1.2.0 Paths: Tree-Branch-Item. Param Viewer, rutas de rama y nombres de ruta.
- 1.2.1 Listas y Gestión de datos : Item, Length, Reverse List, Shift, Split, Cull. Acceder a items y a ramas. Práctica: interconectar puntos de división entre dos curvas.
- 1.2.2 Datos entrelazados .Mezclar datos y sobreescritura de datos según clases. Weave. Práctica: generar la programación de elemento cercha triangulada entre dos curvas
- 1.2.3 Datos Persistentes vs Volátiles. Variables. Expresiones que condicionan variables. Expresiones de cambio de unidades y redondeo. Práctica: Hiperboloide a partir de la conexión de los puntos de división de dos círculos shifteados .
- 1.2.4 Exportación e Importación de datos. Excel y rutas a bases de datos. Flujos continuos.

GH1.3 Transformaciones

- 1.3.0 Vectores básicos. Matrices. Grids de puntos.
- 1.3.1 Manipulación Punto/Vector. Utilidades de vectores, unitize.
- 1.3.2 Objetos manipuladores de otros objetos. Usando Vectores / Escalamiento con puntos atractores . Tipos de transformaciones y matrices: mover, rotar, escalar, calcar transformaciones a otros elementos(X)
Práctica: puntos atractores a una matriz de círculos que modifican su tamaño según proximidad a el /los puntos atractores. Práctica: Torre nervios de rotación barriendo todos los tipos de transformación de objetos



GH1.4 Espacio paramétrico 1

1.4.0 Espacio paramétrico unidimensional. Curvas como intervalos de una dimensión. Parámetro t. Tipos de curvas Nurbs. Puntos de Control, curvas Interpolada, Kinks, Poliline, Arco

1.4.1 Análisis de curvas. Tipos de división, acceder a los subelementos de una curva. Reconstrucción.

1.4.2 Espacio paramétrico bidimensional. Superficies como intervalos de dos dimensiones. Parámetros u,v. Tipos de superficies

1.4.3 Análisis de Superficies y acceder a los subelementos de una superficie: puntos, bordes, subsuperficies. Reconstrucción. Subdivisión y Conexión de superficies. Práctica: subdivisión de superficies en matriz de puntos para su interconexión e interconexión triangulando listas de puntos entre ambas.

1.4.4 Análisis de Polisuperficies (Breps). Acceder a los subelementos de una polisuperficie, y comprensión y gestión de su estructura de datos. Reconstrucción: Unión de superficies para generar una polisuperficie.

GH1.5 Espacio paramétrico 2

1.5.0 Herramientas de Panelizado. Panelizado uniforme vs no uniforme; panelizado deformado (morfeado) vs panelizado manteniendo tamaño normalizado de panel. Uso de bounding boxes como cajas de gestión. Práctica: disposición y colocación de bloques uniformes de tamaño normalizado (bricks)

Práctica: panelizado de loft mediante tres geometrías que conforman un panel mediante morph box.

1.5.1 División de Superficies. Práctica: grid diagonal regular y grid diagonal no-uniforme. Uso de gráficas. Práctica: generación de caparazón con varios tipos de triangulación y estructura estérea.

GH1.6 Organización de programación: introducción a clusters. Creación y edición. Componentes de Intersección. Introducción a la fabricación digital: Práctica de programación larga de generación de costillas de una superficie.

GH2. GRASSHOPPER NIVEL 2 (AVANZADO) (20h)

GH2.0 Geometrías Complejas. Deformaciones y Morphing

2.0.0 BREP(Nurbs) / Mesh. Tipos de mallas y uso. Delaunay, ordenar puntos. Booleanos y operaciones geométricas entre objetos. Conversiones entre tipos de objeto. Explosión y reconstrucción de objetos para su deformación por datos externos. Componente Deform. Deformar mediante imágenes y gráficas

2.0.1 Parametric NURBS Surfaces . Reconstrucción de superficie a partir de puntos. Generación de Terrenos Práctica: terrenos a partir de nubes de puntos vs terrenos a partir de mallas delaunay, deformación por imagen de profundidad.

2.0.2 Geometría y Topología. Conexiones, Voronoi, Proximidad.

2.0.3 Mallas(Mesh). Offset mesh (espesor de los objetos) vs extracción de bordes de breps para generar espesor; Shell. Operaciones en mallas; attach, detach

GH2.1 Programación de Elementos Arquitectónicos: generación de definiciones de familias básicas de objetos.

2.1.0 Muros. Capas de muros, comportamiento de muros. Creación instantánea de muros. Despiece.

2.1.1 Forjados, soleras y cubierta. Capas de forjados, comportamiento programado de forjados.

2.1.2 Fachadas. Dobles pieles, pieles reactivas y adaptativas. Despiece y practicabilidad, movimiento. Offset variable, comportamiento según asoleamiento, proximidad ...etc

2.1.3 Estructuras espaciales. Triangulación, rutinas de interconexión de puntos.

2.1.4 Estructuras de entramado reticular. Práctica: esqueleto de hormigón bloque . Cimentación

2.1.5 Rutinas avanzadas: programar urbanismo paramétrico. Normativas e indicadores. Práctica: análisis en tiempo real de la edificabilidad consumida y de parámetros urbanísticos de nuestro diseño.

2.1.6 Integración de elementos sobre el mismo proyecto. Generar series de Variaciones de Proyecto.

2.1.7 Programar análisis de presupuestos y consumos. Almacenar bibliotecas en componente(ej. perfiles).

GH2.2 Datos de Salida . Display, Resultados.

2.2.0 Materialización (bake) . Auto-referenciado: Geometry Pipeline. Auto-cocinado (Autobake) a capas RH.

2.2.1 Previsualización. Materiales. Materializar con materiales (bake , shaders). Componentes para maxwell.

2.2.2 RENDER desde GH. Componente de animación de secuencias. Animar cámara para render.



- 2.2.3 Tipos de salida de GH. Imagen de la definición. Exportar trazados y datos con distintas extensiones.
- 2.2.4 Fabricación Digital: rutinas y estrategias para la materialización física de los objetos según han sido generados. Seccionadores, contour y disposición de las secciones en plano. Despliegue (Unroll), aproximaciones para superficies no desplegadas. Afacetamiento y despliegue son solapas.
- 2.2.5 Clusters y estrategias colaborativas. Custers dentro de clusters. Introducción al diseño multidisciplinar dentro de la misma programación. Conexión en red mediante Ghowl.

GH2.3 Introducción de ADD-ONS (nuevas barras de componentes especializados)
Interconexión con Autocad, Ecotect, Processing, Excel, Web y Bases de Datos
Local Code (exportar, importar y referenciar)
Slingshot (bases de datos)
Geco (Bioclimática Ecotect)
GGYM/Karamba (Estructuras)
T-Splines (Modelado libre orgánico)
Kangaroo (Propiedades Físicas y Mecanización)
Galapagos (Evolucion)
GHowl (Realidad Aumentada, Conexiones Remotas, Web y Excel)...
Programación de Componentes Personalizados del cada alumno. Object User Component desde clusters.
(Nota: no se verán en profundidad todos los add-ons, sino lo fundamental de los más útiles)

GH3. GRASSHOPPER NIVEL 3 (EXPERTO; PROGRAMACIÓN) (módulo de 10h)

- GH3.0 INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN EN VB.NET Y C# EN GH. Diferencias de sintaxis y uso. Python.
- GH3.1 Rhino.NET SDK / RhinocommonSDK
- GH3.2 Loops: Hoopsnake y Loops programados.
- GH3.3 Programar en C#. Bases.
- GH3.4 Programar en VB.NET. Bases.
- GH3.5 Entendiendo de las NURBS en programación
- GH3.6 Jerarquía de objetos en OpenNURBS
- GH3.7 Estructura de clases. Instancias constantes vs no-constantes. Puntos y Vectores. Curvas OnNurbs. Clases de curvas no derivadas de OnCurve. Superficie OnNurbs. Clases de superficie no derivadas de OnSurface. Representación de Límites (OnBrep). Transformaciones de geometría. Funciones de utilidad global