

Visualização de Demonstrações Geométricas

Centro de Informática e Sistemas da Universidade de Coimbra — Departamento de Matemática, FCTUC
 Pedro Quaresma, pedro@mat.uc.pt, www.mat.uc.pt/~pedro

Visualização de Construções Geométricas

O Programa/Linguagem “Eukleides”

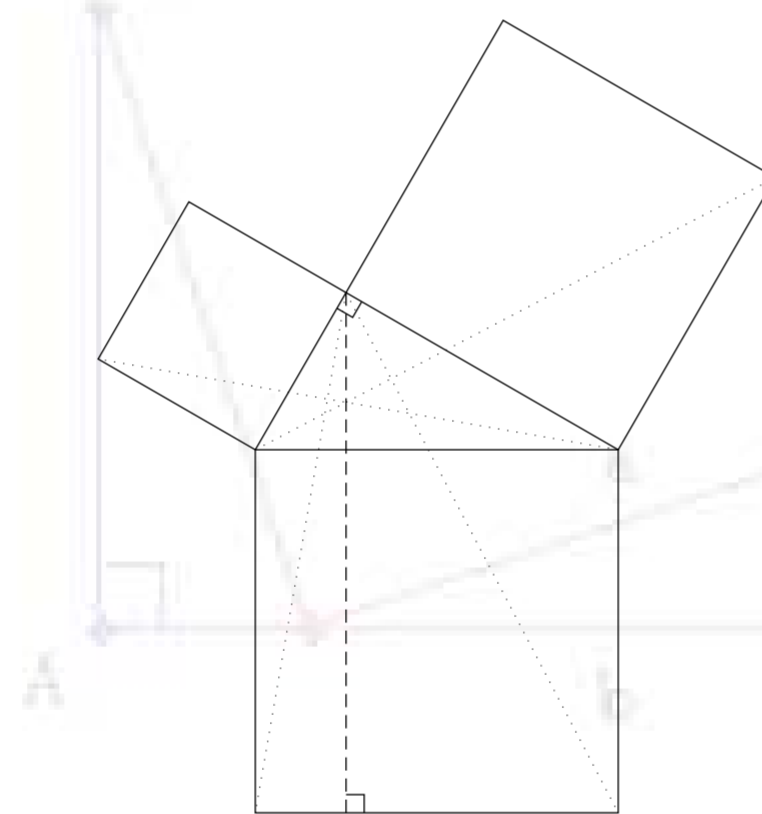
Com este programa é possível:

- descrever uma construção geométrica através de elementos construtivos básicos – *linguagem eukleides*;
- transformar as descrições em comandos legíveis pelo L^AT_EX– *conversor eukleides*;
- editar e visualizar as descrições. Podem-se acrescentar elementos interactivos nas construções geométricas – *editor/interpretador/visualizador xeukleides*.

A linguagem de especificação **eukleides** utiliza os construtores básicos da Geometria Euclidiana para especificar as figuras, por exemplo:

```
caixa(-3,-1,9,14)
A B C D quadrado(6)
C E F G quadrado(3*sqrt(3),60:)
D G H I quadrado(3,60:)
J = projecção(G,linha(A,B))
desenhar(A,B,C,D)
desenhar(C,E,F,G)
desenhar(D,G,H,I)
desenhar(segmento(G,J),tracejado)
desenhar(segmento(G,A),pontead)
desenhar(segmento(G,B),pontead)
desenhar(segmento(D,E),pontead)
desenhar(segmento(C,I),pontead)
marca(C,G,D,recto)
marca(B,J,G,recto)
```

produz



Visualização de Demonstrações Geométricas

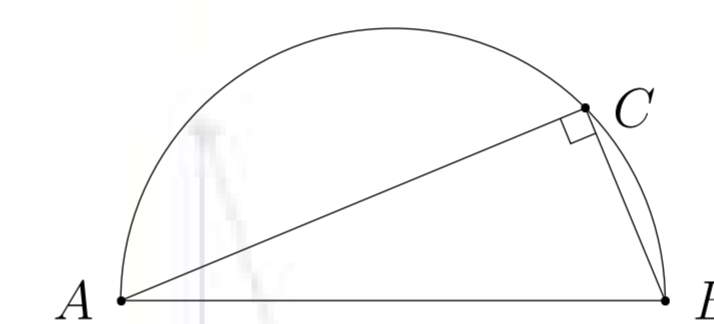
Visualização — O Programa/Linguagem “Eukleides”

Com este programa é possível:

- “animar” as construções (Linux/X11 & MS-Windows) de forma a mostrar a generalidade de uma dada construção.
- visualizar determinados valores que possam de alguma forma validar a proposição geométrica que se pretende comprovar.

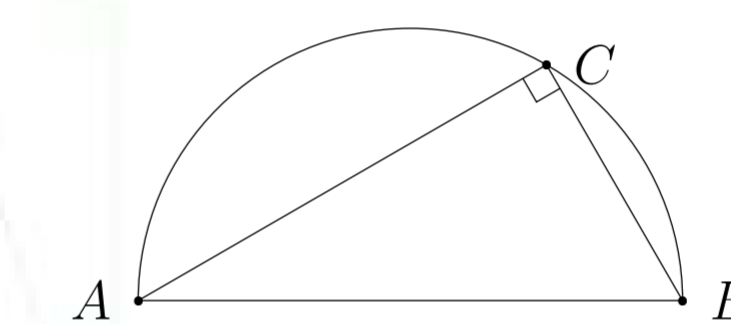
$C = (5.12, 2.12)$

$\angle ACB = 90.0$
 $\angle BAC = 22.5$
 $\angle CBA = 67.5$



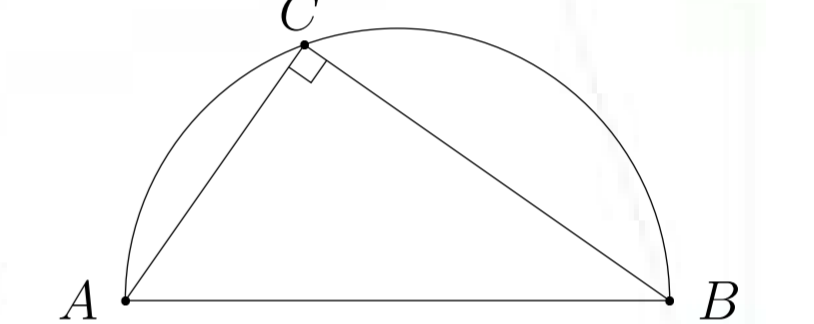
$C = (4.50, 2.60)$

$\angle ACB = 90.0$
 $\angle BAC = 30.0$
 $\angle CBA = 60.0$



$C = (1.97, 2.82)$

$\angle ACB = 90.0$
 $\angle BAC = 55.0$
 $\angle CBA = 35.0$



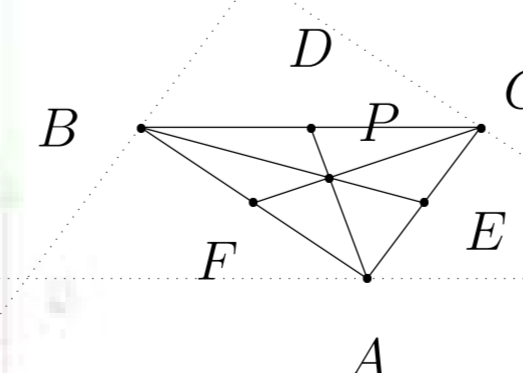
<http://gentzen.mat.uc.pt/~EukleidesPT/>

Automatização de Demonstrações Geométricas

Automatização de Demonstrações

Os métodos actuais de automatização das demonstrações em Geometria Euclidiana são pouco interessantes do ponto de vista de compreensão da demonstração por parte dos utilizadores. É necessário converter a construção geométrica num conjunto de equações as quais são depois resolvidas por métodos algébricos.

No método apresentado por Chou et. al. os problemas geométricos cujas hipóteses possam ser descritas de forma construtiva são passíveis de demonstrações em termos de equações polinomiais de três tipos de quantidade geométricas; razões entre segmentos de recta, áreas de triângulos, e diferenças Pitagóricas triangulares.



O trabalho que está a ser desenvolvido tem como objectivo combinar as duas ferramentas de forma a ser possível visualizar uma dada construção, assim como a demonstração de uma dada propriedade que essa construção possui.