

## Elementtimenetelmä

### Harjoitus 10.

1. Tarkastellaan paloittain lineaarisia elementtejä alueessa

$$\Omega = \{x \in \mathbb{R}^2 \mid 0 < x_i < 1 \}.$$

Kolmioidaan säännöllisesti. Selvitä massamatriisin  $M$  rakenne. Mitä Gershgorinin lause sanoo  $M$ :n ominaisarvojen sijainnista?

2. Jaetaan  $\Omega$  neliöihin ja käytetään bilineaarisia elementtejä. Laske jäykkyyismatriisi. Mitä Gershgorinin lauseen avulla voidaan nyt päätellä?

### Projektitehtävä

Tutustu MATLABin PDE-Toolboxiin. Käynnistä interaktiivinen ohjelma komennolla `pdetool`. Muodosta tämän jälkeen jokin tasoalue ja ratkaise siinä perustehtävä

$$-\Delta u + au = f$$

missä  $f$  on vakio. Laita osaan reunoista Dirichlet'n ja osaan Neumannin reunaehto. Tulosta kuvat sekä ratkaisusta että kolmioinnista.