

# SMS-EDA-MEC: Extending Copula-based EDAs to Multi-Objective Optimization

## Appendix: Statistical Hypothesis Test Results

L. Martí, H. D. de Melo Jr., N. Sanchez-Pi, M. Vellasco

Paper submitted to IEEE CEC'2016

This document contains the tables summarizing the outcome of the statistical hypothesis tests carried out on as part of the experiments of the paper. They were not included in the original contribution because of length restrictions. See the original paper for an explanation of the methods used.

Table 1: Results of WFG1 for 3, 5, 7 and 9 objectives.

—  $M = 3$  —

	SEM+RP	SEM+R	SEM+P	SEM+RP	MONEDA	MAM+X+	nMID	MtBOA	MO-CMA-ES	SMS-EMOA	NSGA-III	NSGA-II
SEM+RP	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SEM+R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SEM+P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SEM+RP	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MONEDA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MAM+X+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
nMID	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MtBOA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MO-CMA-ES	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SMS-EMOA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
NSGA-III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
NSGA-II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

—  $M = 5$  —

	SEM+RP	SEM+R	SEM+P	SEM+RP	MONEDA	MAM+X+	nMID	MtBOA	MO-CMA-ES	SMS-EMOA	NSGA-III	NSGA-II
SEM+RP	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SEM+R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SEM+P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SEM+RP	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MONEDA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MAM+X+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
nMID	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MtBOA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MO-CMA-ES	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SMS-EMOA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
NSGA-III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
NSGA-II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

—  $M = 7$  —

	SEM+RP	SEM+R	SEM+P	SEM+RP	MONEDA	MAM+X+	nMID	MtBOA	MO-CMA-ES	SMS-EMOA	NSGA-III	NSGA-II
SEM+RP	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SEM+R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SEM+P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SEM+RP	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MONEDA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MAM+X+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
nMID	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MtBOA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MO-CMA-ES	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SMS-EMOA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
NSGA-III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
NSGA-II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

—  $M = 9$  —

	SEM+RP	SEM+R	SEM+P	SEM+RP	MONEDA	MAM+X+	nMID	MtBOA	MO-CMA-ES	SMS-EMOA	NSGA-III	NSGA-II
SEM+RP	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SEM+R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SEM+P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SEM+RP	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MONEDA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MAM+X+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
nMID	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MtBOA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MO-CMA-ES	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SMS-EMOA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
NSGA-III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
NSGA-II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Table 2: Results of WFG2 for 3, 5, 7 and 9 objectives.  
 —  $M = 3$  —

	SEM+RP	SEM+R	SEM+P	SEM+RP	MONEDA	MAM+X+	nMID	MtBOA	MO-CMA-ES	SMS-EMOA	NSGA-III	NSGA-II
SEM+RP	.	+	~	+	+	+	+	+	+	+	+	+
SEM+R	.	+	.	~	~	~	~	~	~	~	~	~
SEM+P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SEM+RP	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MONEDA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MAM+X+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
nMID	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MtBOA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MO-CMA-ES	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SMS-EMOA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
NSGA-III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
NSGA-II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

—  $M = 5$  —

	SEM+RP	SEM+R	SEM+P	SEM+RP	MONEDA	MAM+X+	nMID	MtBOA	MO-CMA-ES	SMS-EMOA	NSGA-III	NSGA-II
SEM+RP	.	+	~	+	~	~	~	~	~	~	~	~
SEM+R	.	+	.	~	~	~	~	~	~	~	~	~
SEM+P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SEM+RP	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MONEDA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MAM+X+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
nMID	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MtBOA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MO-CMA-ES	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SMS-EMOA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
NSGA-III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
NSGA-II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

—  $M = 7$  —

	SEM+RP	SEM+R	SEM+P	SEM+RP	MONEDA	MAM+X+	nMID	MtBOA	MO-CMA-ES	SMS-EMOA	NSGA-III	NSGA-II
SEM+RP	.	+	.	+	~	~	~	~	~	~	~	~
SEM+R	.	+	.	~	~	~	~	~	~	~	~	~
SEM+P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SEM+RP	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MONEDA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MAM+X+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
nMID	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MtBOA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MO-CMA-ES	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SMS-EMOA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
NSGA-III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
NSGA-II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

—  $M = 9$  —

	SEM+RP	SEM+R	SEM+P	SEM+RP	MONEDA	MAM+X+	nMID	MtBOA	MO-CMA-ES	SMS-EMOA	NSGA-III	NSGA-II
SEM+RP	.	+	.	+	~	~	~	~	~	~	~	~
SEM+R	.	+	.	~	~	~	~	~	~	~	~	~
SEM+P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SEM+RP	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MONEDA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MAM+X+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
nMID	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MtBOA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MO-CMA-ES	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SMS-EMOA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
NSGA-III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
NSGA-II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Table 3: Results of WFG1 for 3, 5, 7 and 9 objectives.

—  $M = 3$  —

	SEM+RP	SEM+R	SEM+P	SEM-RP	MONEDA	MAM+X+	nMID	MtBOA	MO-CMA-ES	SMS-EMOA	NSGA-III	NSGA-II
SEM+RP	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SEM+R	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SEM+P	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SEM-RP	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MONEDA	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MAM+X+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
nMID	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MtBOA	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MO-CMA-ES	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SMS-EMOA	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
NSGA-III	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
NSGA-II	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·

—  $M = 5$  —

	SEM+RP	SEM+R	SEM+P	SEM-RP	MONEDA	MAM+X+	nMID	MtBOA	MO-CMA-ES	SMS-EMOA	NSGA-III	NSGA-II
SEM+RP	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SEM+R	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SEM+P	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SEM-RP	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MONEDA	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MAM+X+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
nMID	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MtBOA	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MO-CMA-ES	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SMS-EMOA	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
NSGA-III	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
NSGA-II	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·

—  $M = 7$  —

	SEM+RP	SEM+R	SEM+P	SEM-RP	MONEDA	MAM+X+	nMID	MtBOA	MO-CMA-ES	SMS-EMOA	NSGA-III	NSGA-II
SEM+RP	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SEM+R	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SEM+P	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SEM-RP	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MONEDA	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MAM+X+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
nMID	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MtBOA	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MO-CMA-ES	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SMS-EMOA	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
NSGA-III	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
NSGA-II	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·

—  $M = 9$  —

	SEM+RP	SEM+R	SEM+P	SEM-RP	MONEDA	MAM+X+	nMID	MtBOA	MO-CMA-ES	SMS-EMOA	NSGA-III	NSGA-II
SEM+RP	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SEM+R	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SEM+P	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SEM-RP	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MONEDA	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MAM+X+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
nMID	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MtBOA	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MO-CMA-ES	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SMS-EMOA	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
NSGA-III	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
NSGA-II	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·

Table 4: Results of WFG4 for 3, 5, 7 and 9 objectives.

—  $M = 3$  —

	SEM+RP	SEM+R	SEM+P	SEM+RP	MONEDA	MAM+X+	nMID	MtBOA	MO-CMA-ES	SMS-EMOA	NSGA-III	NSGA-II
SEM+RP	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SEM+R	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SEM+P	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SEM+RP	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MONEDA	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MAM+X+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
nMID	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MtBOA	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MO-CMA-ES	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SMS-EMOA	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
NSGA-III	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
NSGA-II	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·

—  $M = 5$  —

	SEM+RP	SEM+R	SEM+P	SEM+RP	MONEDA	MAM+X+	nMID	MtBOA	MO-CMA-ES	SMS-EMOA	NSGA-III	NSGA-II
SEM+RP	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SEM+R	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SEM+P	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SEM+RP	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MONEDA	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MAM+X+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
nMID	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MtBOA	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MO-CMA-ES	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SMS-EMOA	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
NSGA-III	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
NSGA-II	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·

—  $M = 7$  —

	SEM+RP	SEM+R	SEM+P	SEM+RP	MONEDA	MAM+X+	nMID	MtBOA	MO-CMA-ES	SMS-EMOA	NSGA-III	NSGA-II
SEM+RP	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SEM+R	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SEM+P	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SEM+RP	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MONEDA	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MAM+X+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
nMID	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MtBOA	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MO-CMA-ES	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SMS-EMOA	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
NSGA-III	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
NSGA-II	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·

—  $M = 9$  —

	SEM+RP	SEM+R	SEM+P	SEM+RP	MONEDA	MAM+X+	nMID	MtBOA	MO-CMA-ES	SMS-EMOA	NSGA-III	NSGA-II
SEM+RP	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SEM+R	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SEM+P	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SEM+RP	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MONEDA	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MAM+X+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
nMID	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MtBOA	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MO-CMA-ES	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SMS-EMOA	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
NSGA-III	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
NSGA-II	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·

Table 5: Results of WFG5 for 3, 5, 7 and 9 objectives.

—  $M = 3$  —

	SEM+RP	SEM+R	SEM+P	SEM+RP	MONEDA	MAM+X+	nMID	MtBOA	MO-CMA-ES	SMS-EMOA	NSGA-III	NSGA-II
SEM+RP	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SEM+R	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SEM+P	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SEM+RP	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MONEDA	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MAM+X+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
nMID	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MtBOA	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MO-CMA-ES	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SMS-EMOA	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
NSGA-III	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
NSGA-II	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·

—  $M = 5$  —

	SEM+RP	SEM+R	SEM+P	SEM+RP	MONEDA	MAM+X+	nMID	MtBOA	MO-CMA-ES	SMS-EMOA	NSGA-III	NSGA-II
SEM+RP	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SEM+R	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SEM+P	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SEM+RP	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MONEDA	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MAM+X+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
nMID	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MtBOA	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MO-CMA-ES	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SMS-EMOA	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
NSGA-III	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
NSGA-II	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·

—  $M = 7$  —

	SEM+RP	SEM+R	SEM+P	SEM+RP	MONEDA	MAM+X+	nMID	MtBOA	MO-CMA-ES	SMS-EMOA	NSGA-III	NSGA-II
SEM+RP	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SEM+R	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SEM+P	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SEM+RP	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MONEDA	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MAM+X+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
nMID	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MtBOA	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MO-CMA-ES	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SMS-EMOA	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
NSGA-III	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
NSGA-II	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·

—  $M = 9$  —

	SEM+RP	SEM+R	SEM+P	SEM+RP	MONEDA	MAM+X+	nMID	MtBOA	MO-CMA-ES	SMS-EMOA	NSGA-III	NSGA-II
SEM+RP	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SEM+R	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SEM+P	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SEM+RP	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MONEDA	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MAM+X+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
nMID	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MtBOA	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MO-CMA-ES	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SMS-EMOA	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
NSGA-III	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
NSGA-II	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·

Table 6: Results of WFG6 for 3, 5, 7 and 9 objectives.

—  $M = 3$  —

	SEM+RP	SEM+R	SEM+P	SEM+RP	MONEDA	MAMX+	nMID	MtBOA	MO-CMA-ES	SMS-EMOA	NSGA-III	NSGA-II
SEM+RP	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
SEM+R	.	+	+	+	~	+	~	+	+	+	+	+
SEM+P	.	+	+	+	~	+	~	+	+	+	+	+
SEM+RP	.	+	+	+	~	+	~	+	+	+	+	+
MONEDA	.	+	+	+	~	+	~	+	+	+	+	+
MAMX+	.	+	+	+	~	+	~	+	+	+	+	+
nMID	.	+	+	+	~	+	~	+	+	+	+	+
MtBOA	.	+	+	+	~	+	~	+	+	+	+	+
MO-CMA-ES	.	+	+	+	~	+	~	+	+	+	+	+
SMS-EMOA	.	+	+	+	~	+	~	+	+	+	+	+
NSGA-III	.	+	+	+	~	+	~	+	+	+	+	+
NSGA-II	.	+	+	+	~	+	~	+	+	+	+	+

—  $M = 5$  —

	SEM+RP	SEM+R	SEM+P	SEM+RP	MONEDA	MAMX+	nMID	MtBOA	MO-CMA-ES	SMS-EMOA	NSGA-III	NSGA-II
SEM+RP	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
SEM+R	.	+	+	+	~	+	~	+	+	+	+	+
SEM+P	.	+	+	+	~	+	~	+	+	+	+	+
SEM+RP	.	+	+	+	~	+	~	+	+	+	+	+
MONEDA	.	+	+	+	~	+	~	+	+	+	+	+
MAMX+	.	+	+	+	~	+	~	+	+	+	+	+
nMID	.	+	+	+	~	+	~	+	+	+	+	+
MtBOA	.	+	+	+	~	+	~	+	+	+	+	+
MO-CMA-ES	.	+	+	+	~	+	~	+	+	+	+	+
SMS-EMOA	.	+	+	+	~	+	~	+	+	+	+	+
NSGA-III	.	+	+	+	~	+	~	+	+	+	+	+
NSGA-II	.	+	+	+	~	+	~	+	+	+	+	+

—  $M = 7$  —

	SEM+RP	SEM+R	SEM+P	SEM+RP	MONEDA	MAMX+	nMID	MtBOA	MO-CMA-ES	SMS-EMOA	NSGA-III	NSGA-II
SEM+RP	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
SEM+R	.	+	+	+	~	+	~	+	+	+	+	+
SEM+P	.	+	+	+	~	+	~	+	+	+	+	+
SEM+RP	.	+	+	+	~	+	~	+	+	+	+	+
MONEDA	.	+	+	+	~	+	~	+	+	+	+	+
MAMX+	.	+	+	+	~	+	~	+	+	+	+	+
nMID	.	+	+	+	~	+	~	+	+	+	+	+
MtBOA	.	+	+	+	~	+	~	+	+	+	+	+
MO-CMA-ES	.	+	+	+	~	+	~	+	+	+	+	+
SMS-EMOA	.	+	+	+	~	+	~	+	+	+	+	+
NSGA-III	.	+	+	+	~	+	~	+	+	+	+	+
NSGA-II	.	+	+	+	~	+	~	+	+	+	+	+

—  $M = 9$  —

	SEM+RP	SEM+R	SEM+P	SEM+RP	MONEDA	MAMX+	nMID	MtBOA	MO-CMA-ES	SMS-EMOA	NSGA-III	NSGA-II
SEM+RP	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
SEM+R	.	+	+	+	~	+	~	+	+	+	+	+
SEM+P	.	+	+	+	~	+	~	+	+	+	+	+
SEM+RP	.	+	+	+	~	+	~	+	+	+	+	+
MONEDA	.	+	+	+	~	+	~	+	+	+	+	+
MAMX+	.	+	+	+	~	+	~	+	+	+	+	+
nMID	.	+	+	+	~	+	~	+	+	+	+	+
MtBOA	.	+	+	+	~	+	~	+	+	+	+	+
MO-CMA-ES	.	+	+	+	~	+	~	+	+	+	+	+
SMS-EMOA	.	+	+	+	~	+	~	+	+	+	+	+
NSGA-III	.	+	+	+	~	+	~	+	+	+	+	+
NSGA-II	.	+	+	+	~	+	~	+	+	+	+	+

Table 7: Results of WFG7 for 3, 5, 7 and 9 objectives.

—  $M = 3$  —

	SEM+RP	SEM+R	SEM+P	SEM-RP	MONEDA	MAMX+	nMID	MtBOA	MO-CMA-ES	SMS-EMOA	NSGA-III	NSGA-II
SEM+RP	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SEM+R	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SEM+P	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SEM-RP	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MONEDA	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MAMX+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
nMID	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MtBOA	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MO-CMA-ES	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SMS-EMOA	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
NSGA-III	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
NSGA-II	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·

—  $M = 5$  —

	SEM+RP	SEM+R	SEM+P	SEM-RP	MONEDA	MAMX+	nMID	MtBOA	MO-CMA-ES	SMS-EMOA	NSGA-III	NSGA-II
SEM+RP	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SEM+R	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SEM+P	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SEM-RP	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MONEDA	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MAMX+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
nMID	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MtBOA	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MO-CMA-ES	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SMS-EMOA	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
NSGA-III	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
NSGA-II	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·

—  $M = 7$  —

	SEM+RP	SEM+R	SEM+P	SEM-RP	MONEDA	MAMX+	nMID	MtBOA	MO-CMA-ES	SMS-EMOA	NSGA-III	NSGA-II
SEM+RP	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SEM+R	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SEM+P	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SEM-RP	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MONEDA	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MAMX+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
nMID	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MtBOA	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MO-CMA-ES	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SMS-EMOA	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
NSGA-III	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
NSGA-II	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·

—  $M = 9$  —

	SEM+RP	SEM+R	SEM+P	SEM-RP	MONEDA	MAMX+	nMID	MtBOA	MO-CMA-ES	SMS-EMOA	NSGA-III	NSGA-II
SEM+RP	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SEM+R	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SEM+P	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SEM-RP	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MONEDA	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MAMX+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
nMID	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MtBOA	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
MO-CMA-ES	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
SMS-EMOA	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
NSGA-III	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
NSGA-II	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·



Table 8: Results of WFG8 for 3, 5, 7 and 9 objectives.

—  $M = 3$  —

	SEM+RP	SEM+R	SEM+P	SEM-RP	MONEDA	MAMX+	nMID	MtBOA	MO-CMA-ES	SMS-EMOA	NSGA-III	NSGA-II
SEM+RP	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SEM+R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SEM+P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SEM-RP	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MONEDA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MAMX+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
nMID	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MtBOA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MO-CMA-ES	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SMS-EMOA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
NSGA-III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
NSGA-II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

—  $M = 5$  —

	SEM+RP	SEM+R	SEM+P	SEM-RP	MONEDA	MAMX+	nMID	MtBOA	MO-CMA-ES	SMS-EMOA	NSGA-III	NSGA-II
SEM+RP	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SEM+R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SEM+P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SEM-RP	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MONEDA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MAMX+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
nMID	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MtBOA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MO-CMA-ES	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SMS-EMOA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
NSGA-III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
NSGA-II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

—  $M = 7$  —

	SEM+RP	SEM+R	SEM+P	SEM-RP	MONEDA	MAMX+	nMID	MtBOA	MO-CMA-ES	SMS-EMOA	NSGA-III	NSGA-II
SEM+RP	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SEM+R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SEM+P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SEM-RP	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MONEDA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MAMX+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
nMID	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MtBOA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MO-CMA-ES	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SMS-EMOA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
NSGA-III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
NSGA-II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

—  $M = 9$  —

	SEM+RP	SEM+R	SEM+P	SEM-RP	MONEDA	MAMX+	nMID	MtBOA	MO-CMA-ES	SMS-EMOA	NSGA-III	NSGA-II
SEM+RP	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SEM+R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SEM+P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SEM-RP	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MONEDA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MAMX+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
nMID	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MtBOA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MO-CMA-ES	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SMS-EMOA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
NSGA-III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
NSGA-II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Table 9: Results of WFG9 for 3, 5, 7 and 9 objectives.

—  $M = 3$  —

	SEM+RP	SEM+R	SEM+P	SEM-RP	MONEDA	MAM+X+	nMID	MtBOA	MO-CMA-ES	SMS-EMOA	NSGA-III	NSGA-II
SEM+RP	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SEM+R	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
SEM+P	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~
SEM-RP	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
MONEDA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAM+X+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
nMID	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MtBOA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MO-CMA-ES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SMS-EMOA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NSGA-III	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NSGA-II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

—  $M = 5$  —

	SEM+RP	SEM+R	SEM+P	SEM-RP	MONEDA	MAM+X+	nMID	MtBOA	MO-CMA-ES	SMS-EMOA	NSGA-III	NSGA-II
SEM+RP	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SEM+R	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
SEM+P	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~
SEM-RP	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
MONEDA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAM+X+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
nMID	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MtBOA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MO-CMA-ES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SMS-EMOA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NSGA-III	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NSGA-II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

—  $M = 7$  —

	SEM+RP	SEM+R	SEM+P	SEM-RP	MONEDA	MAM+X+	nMID	MtBOA	MO-CMA-ES	SMS-EMOA	NSGA-III	NSGA-II
SEM+RP	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SEM+R	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
SEM+P	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~
SEM-RP	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
MONEDA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAM+X+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
nMID	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MtBOA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MO-CMA-ES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SMS-EMOA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NSGA-III	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NSGA-II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

—  $M = 9$  —

	SEM+RP	SEM+R	SEM+P	SEM-RP	MONEDA	MAM+X+	nMID	MtBOA	MO-CMA-ES	SMS-EMOA	NSGA-III	NSGA-II
SEM+RP	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SEM+R	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
SEM+P	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~
SEM-RP	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
MONEDA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAM+X+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
nMID	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MtBOA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MO-CMA-ES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SMS-EMOA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NSGA-III	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NSGA-II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-